

Auteur ou collectivité : Germinet, Gustave

Auteur : Germinet, Gustave (18..-18..)

Titre : L'éclairage à travers les siècles

Auteur : Germinet, Gustave (18..-18..)

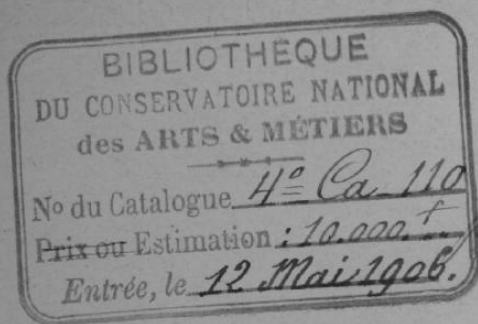
Titre du volume : Tome III

Collation : 1 vol. (539 p., 11 f. de pl.) : ill. en coul., 28 cm

Cote : Ms 27

Sujet(s) : Éclairage ; Éclairage au gaz ; Éclairage électrique ; Éclairage public -- France -- Paris (France)

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?MS27>



L'ÉCLAIRAGE

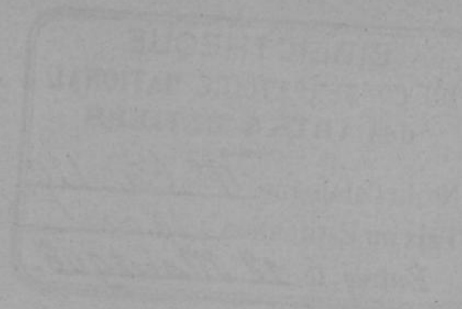
A TRAVERS LES SIÈCLES

Par Gustave Germinet

III



1892



L'ÉCLAIRAGE

A TRAVERS LES SIÈCLES

Par Gustave Germain

III



1898

ECLAIRAGE

MODERNE



ECLAIRAGE

MODERNE



ECLAIRAGE

MODERNE



ECLAIRAGE

A

L' HUILE

(SUITE)



ÉCLAIRAGE

A

L'HUILE

(SUITE)



Chapitre 1^{er}

Description de quelques lampes et autres appareils imaginés pour l'éclairage à l'huile.

Lampe appelée hydrostatique à réservoir inférieur propre à remplacer celles dites à la Carcel, et ne renfermant aucun rouage ni pièce mobile.

Brevet Thilorier

12 Mai 1826

Fontaine du Héron

La fontaine du Héron est formée de trois réservoirs superposés d'une égale contenance, qui par l'effet de remplissage le liquide s'introduit dans l'une ou l'autre des capacités supérieures, ce qui est tout à fait indifférent et dans la capacité inférieure, qu'au moyen du renversement du liquide qui remplissait la capacité à

air, puis pénétre dans un troisième réservoir alimentaire d'où il est chassé par l'effet de la pression exercée par la colonne motrice sur l'air renfermé dans la capacité inférieure. Après l'effet produit cette dernière se trouve entièrement pleine.

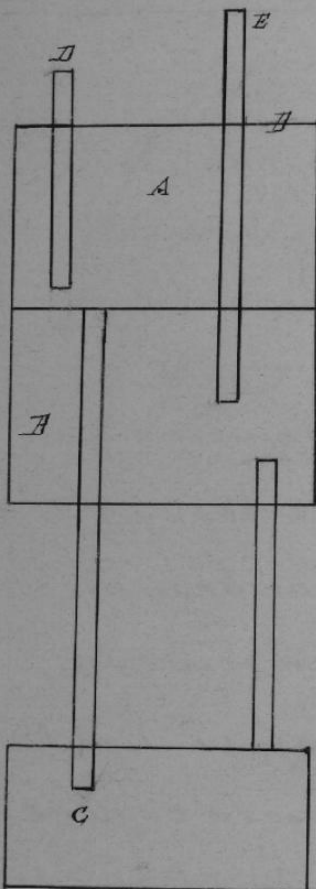
Dans la fontaine de Thilorier 1° les quantités sont inégales le réservoir inférieur est deux fois aussi grand que chacun de ceux supérieurs.

2° La capacité du bas est la seule qui se remplit pendant le service.

3° Après le renversement, le liquide contenu dans la capacité inférieure se vide en même temps dans les deux capacités supérieures.

4° Lorsque l'appareil a fonctionné la capacité inférieure n'est qu'à moitié remplie.

Fontaine du Héron

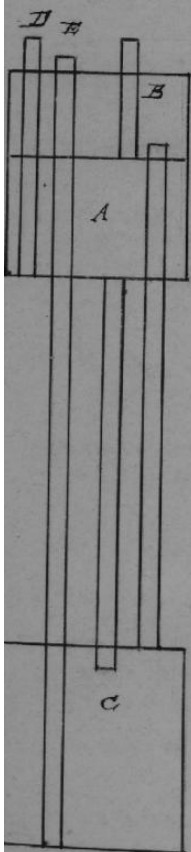


A. Capacité du liquide moteur
B. Capacité du réservoir ali-
-mentaire.

C. Réservoir à air.

D. Tube de Mariotte.

E. Bouchon qu'il faut lever
pour le remplissage et
fermer avant de renverser
la lampe.



A. Capacité du liquide moteur.

B. Capacité du réservoir ali-
-mentaire.

C. Réservoir à air.

D. Tube de Mariotte.

E. Tube fixe et ouvert par
lequel se fait le remplissage.

Nota. — Cette description fait partie
du brevet ci-après.

La lampe hydrostatique

Brevet Thilorier

12 Mai 1826

(Résumé de la description)

Cette lampe est basée sur ce principe que deux liquides d'inégales densités se mettent en équilibre dans les deux branches d'un siphon en établissant leur niveau à des hauteurs différentes. L'ingénieur avait adopté la mélasse pour former le contre-poids de la colonne ascendante et avait établi dans son appareil une petite pompe pour refouler la mélasse dans son réservoir lorsqu'elle était descendue dans le puisard de la lampe.

Thilorier, au contraire, employait l'eau salée peu susceptible de se corrompre et n'engorgeant pas les tuyaux.

On connaît en hydrostatique deux moyens pour obtenir un niveau constant dans les lampes à réservoir supérieur; le premier n'est autre chose que la bouteille renversée,

le second est le vase de Mariotte .

Ces deux modes de régularisation ont pour fonction d'annuler le poids de la colonne dans le réservoir à la base duquel ils sont appliqués .

M M Thilorier et Serrurier ont depuis pris un brevet pour une lampe autostatique .



Brevet Darlu

24 Janvier 1828

Application du gaz hydrogène à la lampe à double courant d'air comme moteur d'abord, puis comme moteur et combustible à la fois . (1)

L'application du gaz hydrogène à la lampe à double courant d'air, comme moteur d'abord, puis comme moteur et combustible à la fois, et le robinet à multiples fonctions applicable à plusieurs autres dispositions hydrauliques imaginées par M. Darlu, se compose :

(1) Système mixte, huile et gaz

1° D'un double réservoir d'huile, dans chacune des parties duquel le tube d'ascension de l'huile reçoit alternativement le combustible qu'il conduit au bec à double courant d'air.

2° Un flacon à deux orifices pour recevoir et rejeter l'eau acidulée propre à former le gaz.

3° Une tige supportant le zinc nécessaire à l'action chimique de la décomposition de l'eau.

4° Un tube formé et renversé dans lequel l'air comprimé maintient le liquide acidulé sous une pression fixe et déterminée (soit $\frac{1}{8}$ d'atmosphère) pression qui fait équilibre à celle que le gaz hydrogène exerce alternativement sur l'un et l'autre des réservoirs d'huile.

5° Un tube conducteur du gaz à une fourche qui communique aux profondeurs des réservoirs.

6° Une seconde communication des profondeurs des réservoirs à une autre fourche qui donne passage au gaz,

après son action exercée sur l'huile et lui facilite l'issue par un tube dans le petit réservoir supérieur ou l'abandonne l'huile qui aurait pu obstruer l'edite fourche et son tube supérieur.

7° D'un petit tube qui part du sommet intérieur d'un petit réservoir, traverse le courant d'air intérieur du bec à l'huile et porte le gaz hydrogène au niveau de la flamme de l'huile vaporisée par un trou semblable à ceux des becs à gaz ordinaires.

8° D'une fourche de tube d'ascension de l'huile aboutissant à un petit robinet régulateur de la dépense d'huile.

9° De tubes plongeant dans les réservoirs d'huile et servant à donner passage à l'huile, dans son écoulement de bas en haut jusqu'à la fourche d'ascension de l'huile indiquée plus haut.

10° D'une petite boîte à clapet de chaque côté du robinet conduisant l'huile du réservoir commun par des tubes de descente dans le réservoir d'huile.

11° D'un réservoir commun de l'huile

qui se verse par le sommet d'une colonne et où retombe le trop plein du bec, comme dans les lampes mécaniques dites de Carcel.

12^e D'un robinet à six bouches au-dessus et quatre passages à la clef, calculé de façon que, lorsque son carré est placé sur un de ses angles, toutes les communications de l'appareil sont fermées, mais que quand le même carré est placé sur un de ses plans, l'appareil marche, et les deux réservoirs d'huile, réciproquement inversement, lancent l'un l'huile, l'autre le gaz, le premier s'emptissant de gaz, le second d'huile et à tour de rôle.

Exemple : L'appareil étant vide d'huile, le carré sur un de ses angles, si l'on enstille d'huile la colonne et qu'on fasse faire au carré $\frac{1}{8}$ de tour de conversion, l'un des deux réservoirs s'emptira d'huile, en se vidant d'air ; que si l'on verse jusqu'à ce que l'un des deux réservoirs d'huile et le réservoir commun soient pleins, $\frac{1}{8}$ de tour de conversion fermera toutes les communications, et un autre $\frac{1}{8}$ de tour changera

- l'action des deux systèmes respectifs, l'eau acidulée faisant le gaz, celui-ci chassera l'huile par le tube d'ascension, tandis que l'huile descendra dans l'autre réservoir et réciproquement.

D'après l'inventeur, cet appareil pourrait être applicable aux plus haute candélabres.



Eclairage oxy-oléique⁽¹⁾

Par M. Gurney

(Extrait du technologiste. — Avril 1840)

Cet éclairage est produit au moyen d'un bec ordinaire d'Argand, alimenté avec de l'huile, dans l'intérieur de la flamme duquel on fait passer un courant d'oxygène au lieu d'un courant d'air atmosphérique. L'oxygène ainsi conduit enveloppe le carbure à mesure qu'il se dégage par la décomposition de l'huile, le brûle et produit

(¹) Eclairage à l'huile oxygénée.

une lumière d'une extrême intensité.

M. M. Faraday et David Brewster, chargés d'examiner ce nouveau mode d'éclairage ont constaté 1° qu'une lumière oxy-oléique, avec un bec de 6 millimètres de diamètre, a une intensité égale à deux bocs semblables d'Argand; 2° que cet éclairage est d'un prix plus élevé que celui obtenu avec la lampe d'Argand seule, dans la proportion de 104 à 82.5; 3° que la lampe a brûlé avec beaucoup de stabilité pendant huit heures, en ayant soin de nettoyer le bec toutes les quatre ou cinq heures; 4° Enfin, que la lumière est très facile à gouverner et ne présente aucun danger.

L'oxygène est produit par la distillation à sec du peroxyde de manganèse dans des cornues de fer.

Il n'y a aucune difficulté pour préparer et diriger le gaz pour allumer et conduire les bocs. Le danger d'explosion est nul, puisqu'il n'y a aucun mélange explosif.



*Construction et éclairage des
Phares lenticulaires*

—
Brevet Louis Sautter

11 Mai 1854

—

L'invention a pour objet une modification dans la construction de la partie mécanique des appareils tournants ou phares à éclipses, et un nouveau système de lampes pour l'éclairage de ces phares. Bien que ces nouvelles lampes soient plus particulièrement destinées à l'éclairage des phares construits d'après le système Sautter et auquel il serait difficile d'adapter les anciennes lampes, elles peuvent être parfaitement employées dans les phares actuels, et le principe de leur construction peut même être étendu sur lampes de toute sorte.

Les phares lenticulaires tournants,
(phares à éclipse de minute en minute,
phares à éclipse de demi-minute en demi-

minute, phares à feu fixe, variés par des éclats) se composent d'un tambour polygonal ayant pour côté des lentilles de verre, et qui tourne autour d'une lampe placée à son centre. Ce tambour est ce qu'on peut appeler la partie dioptrique ou centrale de l'appareil. Au dessus et au dessous se trouvent d'autres pièces de verre dites : Pannes ou catadioptriques supérieurs et inférieurs qui refractent et dévient de certaine manière la portion de lumière de la lampe qui vient les frapper, la renvoient à l'œil de l'observateur, ou sous forme de feu fixe visible tout autour de l'horizon, ou sous forme de faisceaux lumineux très brillants, mais séparés par des intervalles d'ombre.

Dans le premier cas le tambour central est dans les appareils actuels, soutenu d'un mouvement de rotation lent et régulier, grâce auquel il promène tout autour de l'horizon un faisceau de lumière. Les pannes catadioptriques supérieurs et inférieurs sont fixes; ils sont assujettis à des montants verticaux

en fer boulonnées autour d'une table en fonte dite table de service qui porte aussi la lampe et repose sur une colonne en fonte scellée sur le sol de la lanterne. Les montants et les contre-fiches en fer sur lesquels reposent les loutilles du tambour central tournant, sont fixés à un tambour en fonte concentrique à la colonne, placé entre elle et la table, et qui roule sur des galets en bronze ou en fonte.

Dans les appareils à éclats, sur toute la hauteur de la rotation, s'opère à l'aide du même tambour, roulant sur les mêmes galets, mais qui au lieu de porter le tambour central seulement porte toute la partie optique de l'appareil. La table de service et la lampe demeurent fixes.

Ce système de rotation a de graves inconvénients, d'autant plus graves que le poids des parties tournantes est plus grand. Les galets s'usent et se déforment; ils creusent des sillons dans les cercles entre lesquels ils se meuvent, en sorte qu'au bout de très peu de temps le mouvement devient

irrégulier et très dur.

Le système Sautter consiste à faire tourner l'appareil sur un pivot en acier trempé, roulant sur une crapaudine de même métal. Ce pivot est placé sur la table de service et c'est à la table de service portant toutes les pièces optiques et la lampe, que le mouvement est communiqué par les moyens ordinaires.

La difficulté dans ce système consistait à assurer le mouvement horizontal de l'appareil, dans le cas où il ne serait pas parfaitement équilibré, ou bien, lorsqu'on poids accidentel, celui du zéro, par exemple, tendrait à faire pencher la table d'un côté plutôt que de l'autre. Dans ce but M. Sautter a imaginé de fixer au dessus de la table et autour de la colonne fixe qui porte la crapaudine, une seconde colonne mobile dont la base arrive à une très petite distance du sol, à cette base est fixé un cercle qui porte des galets horizontaux mobiles autour de leurs axes et qui sont intérieurement tangents à la

circconférence de la colonne fixe, qui dans cette partie a été tournée. La pression de ces gâtes contre la colonne maintient la table horizontale, et il faut remarquer que cette pression (et par conséquent le frottement) n'est jamais bien forte, attendu qu'elle est celle qui s'exercerait au bord de la table pour la faire pencher, dans le rapport du bras du levier des deux forces, c'est à dire dans le rapport du rayon de la table de service, à la hauteur de la colonne.

M. Sautter a adopté de préférence la disposition de la colonne creuse concentrique à la colonne fixe comme étant la plus élégante, mais il est évident qu'on pourrait la remplacer par de simples barres de fer ou par toute autre forme de armature de nature à relier solidement la table de service au chariot destiné à la maintenir horizontale.

Cette disposition est applicable aux phares de tous les ordres, même à ceux qui ont une partie fixe, dans ce cas, on

effet, il n'y a aucun inconvénient à ce que la partie fixe tourne avec celle mobile.

On peut aussi placer la machine de rotation dans la colonne fixe du phare et dans une sorte de lanterne qui serait ménagée au dessous du pivot. Le mouvement serait alors communiqué à la colonne mobile par un cerceau à dents intérieures.

Dans les phares des trois premiers ordres qui sont éclairés par des lampes mécaniques, les poids moteurs de la lampe passent ordinairement dans la colonne qui est creusée et ouvre au centre de la table de service; il ne peut pas en être de même dans la disposition de M. Sautter, le centre de la table étant occupé par un pivot. Les lampes mécaniques doivent donc être remplacées par d'autres dans lesquelles l'huile est amenée au niveau du bec, ou par un principe d'hydraulique, ou par la pression d'un piston, autrement dit par des lampes à niveau constant ou à modérateur. On a jusqu'à présent re-

noncé à l'emploi de ces dernières parce qu'on n'a pu parvenir à régler l'ascension de l'huile. La hauteur de la colonne à élever augmentant à mesure que le piston s'abaisse, et le poids de celui-ci ne changeant pas, le débit d'huile doit varier. L'inventeur a remédié à cet inconvénient, en plaçant au dessus de l'espace dans lequel se meut le piston, un vase clos, pourvu seulement d'un tube à sa partie inférieure.

Ce vase est plein d'huile et représente la bouteille d'une lampe ordinaire à niveau constant. Le niveau de l'huile au dessus du piston se maintient à la hauteur de l'orifice du tube, quelle que soit d'ailleurs la position occupée par le piston. Lorsqu'il descend, la hauteur de la colonne d'huile qu'il doit soulever s'augmente de la quantité dont il s'est abaissé, mais en revanche son poids s'augmente de celui d'une colonne d'huile de la même hauteur qui est venue se placer au dessus du tube, et l'équilibre

n'est pas détruit.

L'huile monte par un tube fixé verticalement dans le réservoir, percé à sa partie inférieure, et qui passe au travers du piston dans une garniture en cuir.

Avant d'arriver au bec, l'huile passe dans un trou conique fermé par une soupape rodée qu'on monte et descend à l'aide d'une vis. On peut s'en servir pour modérer l'ascension de l'huile, ou pour l'arrêter tout à fait.

Le poids du piston est calculé de manière à faire équilibre à une colonne d'huile arrivant un peu plus haut que le dessus du bec.

Pour remplacer le piston, il suffit d'adapter sur le tube par lequel l'ascension se fait un entonnoir un peu plus haut que le dessus du bec, l'huile qu'on y verse passe sous le piston et le fait remonter. L'huile qui est au dessus se déverse par un robinet qu'on a soin de laisser ouvert.

M. Sautter préfère un piston mé-

PL. 63

Lampe modérateur.



BIB. CNAM
RESERVE

-tallique se mourent dans un cylindre en fonte tournée, mais on peut aussi bien employer un piston en cuir ordinaire ou un piston à membrane flexible.



La lampe modérateur

La lampe dite à modérateur qui a été imaginée, en 1836, par M. Franchot, mécanicien, consiste principalement en un corps ou réservoir cylindrique dans lequel se trouve un piston en cuir à frottement, surmonté d'un ressort à boudin qui le presse de haut en bas, pour faire monter l'huile, en quantité nécessaire, par une pression bien calculée.

Le tuyau d'ascension se trouve en deux parties dont l'une fixe, qui correspond directement au bec et l'autre mouvante, se couvrant, en suivant le mouvement du piston. Le tube fixe est muni à l'intérieur d'un fil de fer, ou compensateur,

qui s'enfonce dans le tube au fur et à mesure que le piston descend, afin que l'huile puisse arriver, on quelque sorte, en excès à la mèche ; puis lorsqu'il y a surabondance, cette dernière retombe dans le réservoir et reste au dessus du piston jusqu'à l'abaissement de ce dernier par un remontage au moyen d'une crémaillère.

Voici, en résumé l'effet qui se produit lorsque la lampe est remontée et le ressort se dé tend, peu à peu, par suite de l'abaissement de l'huile, au fur et à mesure de sa consommation, et par son élasticité fait descendre le piston dans l'intérieur du corps de pompe, en exerçant une pression continue sur le liquide, pour le forcer à s'élever dans le tuyau d'ascension le dirigeant à la mèche.

Comme le piston en descendant diminue forcément la tension du ressort, la pression sur l'huile devient plus faible et la longueur du tube d'ascension augmente ; aussi pour faire compensation on a eu recours à la tige métal-

lique dont j'ai parlé plus haut et qui est soulevée au piston pour suivre sa course. Ainsi lorsque le ressort commence à se tendre cette tige ou aiguille pénètre dans l'intérieur du tube, rétrécit le passage de l'huile et augmente ainsi la hauteur de la colonne du liquide qui retient la mèche.

M. Franchot a reçu, en 1854, de l'Académie des sciences, le grand prix de la fondation Montyon pour la découverte de la lampe modérateur et ses travaux sur les machines à air chaud



Lanterne à signaux

—

Brevet Blazy - Tallier

17 Février 1857

—

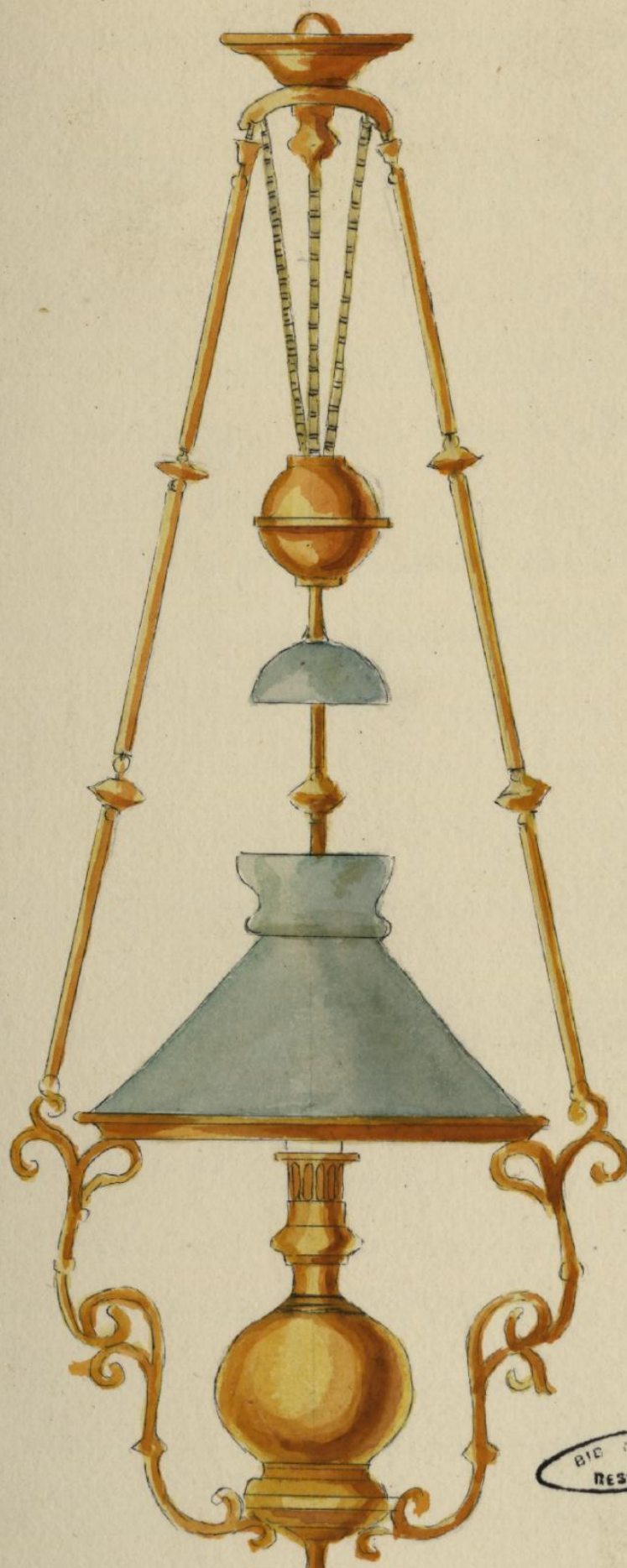
L'invention a pour objet une lanterne à signaux pour aiguilleur, garde ligne, garde barrière, conducteur de trains et

garde-freins à l'usage des chemins de fer et autres.

Il est indispensable lorsqu'un train change de voie, que l'aiguilleur qui se trouve sur le côté du chemin soit muni d'une lanterne qui puisse bien éclairer ses manœuvres afin de prévenir les accidents; de même pour le garde ligne lorsqu'il fait sa ronde pour s'assurer du bon état des coins de bois qui maintiennent les rails dans leurs coussinets et faire les signaux en usage, il faut aussi que le garde barrière, quand un train passe puisse indiquer par les changements de couleurs de sa lanterne, si la voie est libre, faire le signal de ralentissement ou celui d'arrêt, si elle est embarrassée; elle est utile aussi au conducteur de train et au garde-freins, lequel se trouve à une grande distance du mécanicien, pour lui faire le signal de ralentissement ou d'arrêt au besoin. Ce qui caractérise d'une manière toute particulière la lanterne à signaux consiste dans un système de verres vert et rouge placés

PL . 64

Suspension
à l'huile.



BID CNAM
RESERVE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans des coulisses fixées après le cylindre intérieur qui fonctionne par un mouvement de rotation pour obtenir les changements des verres indicateurs. La lanterne présente d'ailleurs un ensemble assez remarquable sous le rapport de sa forme cylindrique et circulaire ; de la disposition des deux réflecteurs qui n'ont qu'un même foyer, ainsi que de la cheminée qui permet un nettoyage prompt et facile et enfin du mode de changement des verres de couleur qui donne les moyens à celui qui en fait usage de les remplacer sans rien déssouder ; ce qui n'existe pas dans les lanternes de ce genre parues jusqu'à ce jour.

Cette lanterne se compose principalement et fonctionne de cette manière :

Pour obtenir des changements de couleurs il suffit de prendre d'une main la poignée et presser du doigt la gâchette pour la faire sortir de son arrêt et de l'autre main prendre une autre poignée, la faire tourner d'un quart de

tour à droite ou à gauche jusqu'à ce que la dite gâchette rentre dans un deuxième arrêt et présente la couleur rouge ou verte.

Ainsi par ce mode de changement de couleurs on peut obtenir :

1° le feu blanc

2° le feu rouge

3° le feu vert

4° la rendre sourde, ce qui peut être utile dans quelques cas de route supérieure.

Pour démonter l'intérieur de la lanterne et remplacer le verre rouge ou vert il suffit de presser doucement la première gâchette comme pour obtenir un changement de couleur et faire tourner entre deux arrêts le cylindre intérieur, puis tenir d'une main un bouton pendant que de l'autre on entre le cylindre par la poignée pour le faire sortir du corps de la lanterne.

La cheminée de cette dernière s'ouvre

à charnière à un point donné pour faciliter le nettoyage. Le réflecteur est fixé après la porte par trois supports à coulisses et se démonte facilement de même que la lampe et son réflecteur.

En résumé cette lanterne à signaux se distingue : 1° par son système de changements de couleurs. 2° par la combinaison de ses réflecteurs à même foyer. 3° par la facilité de remplacer les verres sans rien dessouder. 4° par sa disposition de cheminée s'ouvrant à charnière. 5° et enfin par l'ensemble de la combinaison de la dite lanterne qui peut être circulaire, polygonale, quadrangulaire etc.



Lanterne marine à niveau variable

Brevet Devaux

12 Juin 1857

L'invention consiste dans les perfectionnements apportés à la lampe, dite lampe

marine en la disposant avec un réservoir pouvant se régler à toute hauteur désirable.

La lampe marine ordinaire à réservoir fixe offre les inconvénients d'obstruer la clarté lorsqu'elle est placée à une certaine hauteur, soit même de s'éteindre lorsque le vent vient à s'enquaffer par les jours au pourtour inférieur de la lampe.

M. Devaux a remédié à ces inconvénients sans rien détruire à l'élégance et à la forme gracieuse de cette lampe.

L'inventeur a remplacé les trous d'air placés au pourtour inférieur de la lampe par d'autres orifices pratiqués sur la lampe même, puis pour satisfaire au besoin de lumière suivant la hauteur où l'on place la lampe, l'inventeur a assujéti à l'intérieur du couvercle inférieur une tige sur laquelle peut se régler le réservoir.

La lampe de M. Devaux se compose principalement d'une partie supérieure découpée en galérie et munie d'un couvercle à charnières. Le verre bombé par lequel s'échappe les rayons lumineux se trouve

fixé par sertissage à la partie supérieure et à celle inférieure. Cette dernière porte diamétralement des têtes ou goujons qui entrent dans une découpe en retour d'équerre pratiquée dans le couvercle inférieur.

Ce couvercle qui se monte et se démonte à baïonnette porte au milieu une cuvette pouvant servir au besoin de récepteur pour une chandelle ou une bougie.

Une tige s'élève à l'intérieur du couvercle inférieur et c'est sur cette tige fixe que l'on fait glisser au besoin le réservoir muni à cet effet d'un coulisseau : une vis de pression fixe le réservoir à la hauteur désirable.

Afin d'éviter les inconvénients indiqués plus haut qui sont produits par les ouvertures pratiquées sur les côtés extérieurs de la lampe, M. Devaux a placé des orifices d'air sur le couvercle de manière que le vent s'engouffrant dans l'intérieur de la lampe vient d'abord frapper sous le réservoir et se répand

sans force dans l'intérieur de la lampe,
par suite le vent n'a plus d'action sur le
foyer de lumière.



Lampe à élévation

Brevet Subra

3 octobre 1857

Cette lampe a pour objet de faire remonter
l'huile au moyen d'un godet au haut du
réservoir quand le niveau de ce dernier
baisse hors de l'attraction capillaire de
la mèche.

Le service de cette lampe se fait ainsi :
Pour la remplir on commence par baisser
le godet au fond du réservoir, ensuite on
détresse le bec et on verse l'huile. Enfin
on remet le bec. Quand au bout de 3^h en-
viron la flamme commence à baisser on
élève le godet. Enfin quand la lumière
recommence à faiblir il faut baisser de
nouveau le godet au fond du réservoir et

le retenir aussitôt. La lampe peut ainsi fonctionner pendant 8 à 9 heures.



Systeme de pompe pour lampe
Brevet Tetterey et Valot
13 Octobre 1857

Cette lampe est disposée avec un nouveau système de pompe offrant l'avantage de ne pas s'obstruer par les résidus d'huile impurs comme le font ordinairement celles établies avec un tube conducteur montant intérieurement jusqu'au dessus de la tige.

Voici de quoi se compose principalement cet appareil :

Un piston est placé sur un ressort à boudin rentrant dans un corps de pompe qui est muni à l'intérieur d'un clapet formant soupape. Un fonceur retenant l'huile dans la tige de la lampe par un clapet forme également pour ce dernier une bride l'empêchant de sortir du dit

foncet. Une plaque se trouve fixée sur le corps de pompe pour contenir le piston dans cette dernière.



Système d'éclairage appliqué aux lampes modérateurs



L'appareil est composé d'un globe en verre poli ou mat et d'un verre de lampe ordinaire. Ces deux objets sont distincts; le vide qui existe à la base entre le verre et le globe sont garnis de ciment (1^e/m. épaisseur) afin de contenir l'eau dans le dit globe, au cas où il casserait.



Lampe-veilleuse de M. Johard, de Bruxelles



Cette lampe-veilleuse qu'on a vu figurer à l'exposition universelle de 1855 était

composée principalement d'un récipient en verre à pied, contenant l'huile, et ayant un porte-mèche fixé sur sa paroi, à un moyen d'une queue à ressort faisant plonger la mèche dans l'huile. Ce récipient possède un couvercle en métal, percé au centre pour laisser introduire l'air, qui descend dans l'intérieur, afin d'alimenter la combustion.

Voici l'instruction rédigée par M. Jobard, pour l'emploi de ce petit appareil d'éclairage économique :

Instruction

Quelque simple que soit le service de cette lampe nouvelle, il n'est pas superflu de faire observer qu'elle ne brûle pas sans huile, qu'il faut allumer la mèche, et ne pas la jeter par terre, de crainte qu'elle ne tombe.

Cela suffirait à la rigueur pour les gens du peuple ; mais il faut plus de détails pour les savants et les gens du monde, qui n'ont pas tous appris à se servir de leurs doigts.

Manière de s'en servir

On ote le chapeau avec la main, quand il est froid, avec autre chose quand il est chaud; on essuie le verre en dedans et en dehors avec un linge de toile; on verse de l'huile dedans et pas à côté, environ la moitié; on soulève la queue pincante avec la main gauche, on allume et l'on enfonce le porte-mèche à moitié dans l'huile, le tout sans s'écarter les bords du vase sur lequel on replace le couvercle, qui empêche l'agitation de la flamme, la fumée et les champignons.

Quand on veut réduire la lampe à l'état de veilleuse, on pose une pièce de monnaie ou autre chose sur le trou de la cheminée, et l'on souffle doucement sur le couvercle pour faire entrer un peu d'air dans la lampe, pendant que la flamme se convertit en veilleuse.

Quand on découvre la cheminée, la grande lumière reparait. Pour éteindre cette lampe sans fumée, on enfonce le porte-mèche dans l'huile, ou l'on couvre le porte-mèche avec son manchoir, ou l'on souffle

dessus.

On peut placer sur le couvercle un abat-jour qui s'incline naturellement en avant pour renvoyer toute la lumière sur le papier ou le livre ; l'abat-jour est indispensable pour écrire.

La queue pincante s'attache au verre, monte et descend à volonté.

Les tucs ras et les mèches plates sont sujets à fumer dans toutes les autres lampes ; avec le bec pyramidal et la mèche taillée en pointe, sans déborder de plus de 2 millimètres, la flamme ne fume pas, l'huile est bien brûlée et ne donne aucune odeur.

Quand la flamme fume, c'est que la mèche est trop élevée ; il faut rogner la pointe avec des ciseaux, ou la faire rentrer avec une épingle ou une plume d'aigle, piquée dans le trou du porte-mèche.

Il faut que la mèche soit toujours nettement et pyramidalement coupée, et ne pas laisser encrasser le bec, qu'on doit nettoyer tous les jours avant de l'allumer, sur une assiette destinée à cet usage. Il est bon

d'avoir un porte-mèche de rechange ou deux lampes.

Pour que la flamme soit tranquille, il faut que la lampe soit d'aplomb et que la flamme corresponde au centre de la cheminée.

Quand on veut marcher sans précaution, il faut relever le porte-mèche pour que l'huile ne vienne pas refroidir le bec et affaiblir la lumière.

Le vent. — On peut traverser les cours par le plus grand vent; la pluie ni l'orage n'éloignent cette lampe, qui est le meilleur luminaire pour le dehors et les courants d'air.

Sûreté. — On peut aller dans les écuries et greniers sans aucun danger d'incendie. Si les rideaux du lit tombent dessus, la lampe s'éteint sans brûler ni noircir l'étoffe.

Manœuvre. — Quand on abandonne cette lampe, elle brûle tant que le mèche touche à l'huile, environ sept à huit heures; puis elle diminue insensiblement et s'éteint sans fumée. Quand on est présent, il suffit d'appuyer sur la queue du porte-mèche pour

Le remettre en communication avec l'huile.
Si on la change en veilleuse, elle brûle vingt à trente heures de suite, on ne consomme qu'un gramme d'huile par heure : c'est la meilleure lampe de garde pour les églises.

Rechauds. — Quand on pose sur le chapeau une espèce de galerie à jour, on peut y faire chauffer une boisson de malade sans cesser d'éclairer l'appartement.

Porte-mèche. — Il faut introduire une mèche plate ordinaire par le haut ou le bas du porte-mèche, et abattre les angles en pyramide.

Huile. — L'huile épurée et limpide donne la plus belle flamme, ne charbonne pas, ne salit point le bec, et permet de ne pas mou-cher la mèche pendant toute une nuit.

L'huile trouble ou frotée de la résine, comme il y en a tant, dépase du charbon sur la mèche, qu'il faut alors couper toutes les quatre ou cinq heures, plus ou moins, selon l'impureté de l'huile.

Vase. — Si l'on néglige le nettoyage jour-nalier, le verre s'encrasse et perd sa transparence : dans ce cas il faut verser le

reste de l'huile dans la burette ou dans une autre lampe, et frotter l'intérieur du verre avec de la cendre ou de la lessive.

On voit toujours s'il y a de l'huile dans cette lampe : l'huile impure devient trouble ou brune du jour au lendemain. L'huile d'olive est la meilleure.

Réfecteur — Un réflecteur de fer blanc, arrondi et placé contre le verre auquel il s'adapte par son ressort naturel, peut servir à renvoyer la lumière du fond d'un corridor. Il est inutile dans l'usage ordinaire.

Illuminations — Quand il y a fête et illuminations publiques, au lieu de lampions qui fument et sentent mauvais, on place toutes les lampes de la maison en dehors des fenêtres ; le vent, la pluie ni l'orage ne peuvent les éteindre.

Colonies, Barbarie — Cette lampe convient beaucoup aux colonies, puisque les moustiques ne peuvent y entrer pendant que l'on dine en plein air. C'est la lampe des peuples barbaresques, qui n'ont pas d'ouvriers lampistes.

Elle peut se monter en lanterne et servir pour les voyages nocturnes.

Hôtels, Casernes, Collèges, Hôpitaux — Dans les hôtels et auberges il est quelquefois dangereux de confier de la bougie ou de la chandelle à certains voyageurs.

Ces lampes donnent la sécurité et la propreté désirables dans tous les établissements qui contiennent une agglomération d'individus.

Tisserands — Le battant des métiers à tisser occasionne des courants d'air qui font couler la chandelle sur les étuffes et les salissent.

Cette petite lampe, suspendue avec métiers, ne présente aucun de ces inconvénients, bien qu'elle soit deux fois plus économique que la chandelle et dix fois plus que la bougie.

Campagnards. — Les journaliers de la campagne, n'ayant aucun moyen économique de s'éclairer, sont obligés de se coucher et de se lever dans l'obscurité.

avec cette lampe les femmes pourront veiller, filer et tricoter sans craindre d'incendier les étoufes.

Verrres bleus — Les verrres de lampe bleus conservent la vue sans diminuer sensiblement la lumière, qui devient analogue à celle du jour en arrêtant le rayon jaune.

Observations générales — Cette lampe, lanterne, bougeoir et veilleuse à la fois, ne prétend remplacer que la chandelle. Elle ne brûle que sept grammes d'huile par heure, et éclaire plus utilement que deux chandelles une personne qui lit et écrit, avec un abat jour.

Conclusions — L'inventeur, qui a consacré sa vie et sa bourse à défendre les droits de ses confrères, les prie de ne pas contrefaire sa lampe — uniquement pour prouver aux incrédules qu'un inventeur peut refaire sa fortune avec la plus petite invention, quand sa propriété est respectée et qu'il trouve des associés honnêtes.



Sur une lampe sous-marine alimentée par l'oxygène sans communication avec l'extérieur.

*Note de M. M. Lesauté et Denoyel
présentée par M. Cahours à l'Académie
des sciences le 6 Juillet 1868.*

—

Les lampes sous-marines employées jusqu'ici se composaient soit de lampes à l'huile alimentées par de l'air, soit de lampes électriques. Les premières recevant le gaz nécessaire à leur combustion au moyen de pompes placées sur le bord et par l'intermédiaire de longs tubes en caoutchouc exigeaient que plusieurs hommes travaillassent continuellement à la pompe ; elles entraînaient peu, et les longs tubes qui les accompagnaient gênaient les plongeurs et diminuaient la stabilité de l'appareil. Quant aux autres, elles étaient munies de fils communiquant avec la surface, et leur prix très élevé les faisait peu employer.

Nous nous sommes proposé de construire une lampe portant avec elle son gaz, brûlant sans communication avec l'extérieur, facilement transportable au fond de l'eau et moins coûteuse que les précédentes.

C'est cet appareil que nous soumettons à l'Académie. Il se compose d'une lampe modérateur ordinaire, alimentée par de l'oxygène comprimé, le gaz, renfermé à cinq atmosphères dans un réservoir situé au dessus de la lampe, arrive par un tube à deux couronnes annulaires, l'une extérieure à la mèche, l'autre intérieure, et percées toutes d'un grand nombre de petits trous. Un mécanisme permet de faire marcher la mèche de l'extérieur, et l'on peut d'ailleurs, au moyen d'un robinet, modifier à volonté le jet de gaz.

La lampe est entourée d'un cylindre de verre épais et bien recuit, recouvert d'une plaque de laiton, reliée au réservoir inférieur par des tringles munies de boulons.

La flamme obtenue est vive et très régulière.

lière, elle se maintient pendant trois quarts d'heure, et nous espérons en augmentant un la pression du gaz et les dimensions du réservoir, augmenter encore sensiblement la durée.

Des expériences nombreuses ont eu déjà lieu, l'une d'elles a été faite dans la Seine, devant la monnaie. La lampe a brûlé quarante huit minutes avec une flamme brillante et le plongeur a pu constater qu'elle donnait beaucoup plus que la lumière nécessaire aux travaux de sauvetage.



Eclairage à l'aide de produits extraits des arbres résineux

—

Note présentée à l'Académie des sciences, le 18 Septembre 1876, par M. A. Guillemaux.

—

J'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie une solution du problème de l'éclairage, à l'aide de produits divers.

exclusivement extraits des arbres résineux. ⁽¹⁾

Quand on cherche à brûler, dans une lampe ordinaire, destinée à l'huile de colza ou au pétrole, de l'essence de térébenthine, de la vive essence, ou de l'huile dite pyrogénée (ces deux dernières extraites l'une et l'autre de la colophane, par distillation fractionnée sur 4 p. 100 de chaux vive) on rencontre deux obstacles, réputés jusqu'à ce jour insurmontables.

1^o Les liquides résineux du commerce ne montent dans la mèche que pendant quelques minutes; au bout d'un temps très court, l'action capillaire s'arrête considérablement, et s'arrête bientôt.

2^o Dans toutes les lampes du commerce, ces mêmes liquides brûlent incomplètement et répandent dans l'atmosphère une fumée intense.

Il nous a donc fallu porter notre attention

(1) Mes recherches ont été effectuées en collaboration avec M. G. Barthé, percepteur, et M. Pallas, Médecin à Solvres (Gard).

sur deux points : 1° Epurer les liquides résineux d'une manière absolue ; 2° Disposer pour eux un bœi ou brûleur spécial. Des minutieuses recherches effectuées dans le laboratoire du Lycée de Mont de Marsan, nous ont conduits aux résultats suivants :

Les liquides résineux ordinaires et désignés plus haut sont troublés par l'ammoniaque, qui y produit une émulsion laiteuse. Ce trouble laiteux est dû à la résine ou à la naphthaline qu'il contient à l'état de dissolution. Contrairement à un préjugé admis, la distillation de ces liquides à feu nu ne les rectifie pas ; car elle ne modifie pas les circonstances dont nous venons de parler.

La distillation de l'essence de térébenthine et de la vive essence, reposant sur un volume égal d'une eau légèrement alcaline, leur entraînent au moyen de la vapeur d'eau, l'action directe et prolongée de solutions concentrées de carbonates alcalins sur les huiles

de résine amènent, par tous ces liquides, la réparation complète et absolue de la colophane et de la naphétaline qu'ils contiennent. Cette réparation peut être regardée comme certaine quand l'ammoniaque n'altère plus leur parfaite limpidité. Ils montent dans la mèche sans obstacle.

Nos trois liquides résineux contiennent 80, 90 et 92 pour 100 de carbone. Pour brûler et utiliser tout à la fois cet excès de carbone au profit de la lumière, nous disposons tout autour de la mèche de deux courants lamelliformes; l'un extérieur, au moyen d'un cône de 8 centimètres de hauteur; l'autre intérieur au moyen d'un bouton conique mobile. Le tirage est complété par une cheminée en verre, que nous sommes obligés de dépolir à sa base, tant l'éclairement est intense.

Cette lumière, remarquable par son immobilité, sa blancheur, et dont laquelle pâlissent toutes les autres conceptions sans doute pour les fanaises à bord des

navires et les appareils phototélégraphiques
que l'on expérimente en ce moment au
Ministère de la Guerre et de la Marine.

Son prix modique contribuera sans
doute à la faire admettre.

Son adoption doublera vraisemblable-
ment le prix actuel de la gomme; elle
sera, par ce côté une source de bien être
pour nos départements les plus déshérités,
et en particulier pour celui des Landes,
que nous habitons.



*Brevets non décrits
relatifs à l'éclairage à l'huile*

<i>Dates</i>	<i>Noms des inventeurs</i>
18 Décembre 1804	Joly
8 Avril 1808	Bordier - Marcet
25 Janvier 1809	Bordier - Marcet
8 Mai 1813	Bordier - Marcet et Jules Chopin
14 Février 1816	Bordier - Marcet
21 Septembre 1820	Bordier - Marcet
13 Septembre 1835	Wiesneuz
13 Janvier 1860	Camus
18 Juin 1860	Tubard
29 Juin 1860	Chatet J ^{re}
22 Septembre 1860	Gillon
20 Janvier 1863	Berthelot
2 Mars 1863	Detph Baudelot
22 Avril 1869	Bonnet et Bordier
10 Octobre 1872	Bernard et Cie
11 Janvier 1872	Bachoffner
9 Février 1872	Gastynski

<i>Dates</i>	<i>Noms des inventeurs</i>
22 Mars 1872	Bruet
10 Avril 1872	Brown
28 Mai 1872	Bartlett
30 Mai 1872	Bernard et Cie
13 Mars 1872	Farguher
10 Mai 1873	Anvès
10 Mars 1874	Bernard
25 Août 1874	Morau
16 Avril 1875	Sugy
3 Mai 1875	Gavender
13 Mai 1875	Mason
1 ^{er} Juin 1875	Sugy
16 Septembre 1875	Servot et Bout
9 Décembre 1875	Doty
13 Mai 1876	Dorst
20 Mars 1877	Charavel
28 Février 1878	Willis et Bayly
22 octobre 1878	Gizarraga
30 Juin 1879	Anthoine
12 Août 1879	Gillet
14 Septembre 1881	Shellon

<i>Dates</i>	<i>Noms des inventeurs</i>
27 Octobre 1881	Raupe
11 Novembre 1881	Crespel
26 Avril 1882	Lefauve et Potrel
15 Juillet 1882	Ellis
17 Janvier 1883	Bureau et Rioussé
17 Février 1883	Chaudet
31 Mars 1883	Lasbein
18 Avril 1883	Brénot
23 Juillet 1883	Fistera y Lopez
23 Août 1883	Gray. Lamielle
3 Septembre 1883	Maxim
4 Septembre 1883	Bodin
11 Septembre 1883	Armell
15 Septembre 1883	Decoudun et Cie
17 Octobre 1883	Smiley et Stombs
6 Novembre 1883	Lefauve et Potrel



Notes. Les brevets d'invention ont été établis
par la loi du 7 Janvier 1791.

Documents divers

relatifs à l'éclairage

à l'huile



En 1809, deux inventeurs présentèrent à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale des appareils et éclairage à l'huile qu'ils destinaient pour les voies publiques et qui ont été mis en application à Paris. Voici le texte du rapport qui en a été fait, à la suite des essais comparatifs par la Commission désignée à cet effet :

Société d'encouragement
pour l'industrie nationale

Arts économiques

Rapport fait par M. Gillet-Laurion, au nom du Comité des arts économiques sur les appareils et éclairage de M M. Boudier et Vivien.

La Société ayant chargé son Comité des Arts économiques de faire des expériences sur les appareils d'éclairage de M. Vivien de Bordeaux et sur ceux de M. Bordier de Versoix, nous allons rendre compte du résultat de ces essais.

Les premières expériences eurent lieu le 30 Mars dernier, dans le local de la Société; on plaça successivement les appareils de M. M. Vivien et Bordier à une même hauteur d'environ $1^m 62$, et à la distance fixe de 20^m d'un papier où l'on recevait l'ombre que produisait une plume placée à environ deux centimètres du papier. On avait pris pour terme de comparaison une bougie de cinq à la livre, dont la direction sur le papier formait un angle aigu avec celle des appareils. Dans chaque expérience la lampe et la bougie produisaient deux ombres sur le papier, que l'on égalisait avec soin en faisant varier la distance de la bougie; puis on mesurait exactement cette distance. On fit aussi plusieurs essais pour connaître l'

intensité de lumière produite par chacun des appareils présentés, et l'avantage fut décidément en faveur de ceux de M. Bordier, ce qui résulte du tableau déposé dans les archives de la Société. Mais ces deux Messieurs observèrent que leurs appareils étaient placés trop bas, et que l'on ne pourrait connaître par ces expériences leur véritable effet, celui utile pour l'éclairage des villes, auquel ils sont destinés; en conséquence, on renvoya la continuation de ces expériences au 8 Avril suivant, dans la Cour du Conseil des mines, rue de l'Université.

Le 8 Avril, on alluma les lanternes à 8^h 25 du soir; elles furent placées à une hauteur de 4^m, égale pour les unes comme pour les autres, et à une distance d'environ 29^m. On essaya d'égaliser les ombres, en faisant varier la position du photomètre placé entre les deux lanternes; l'avantage fut encore pour les réverbères de M. Bordier, tous garnis de cheminées en verre; ils parurent plus brillants :

cependant la lampe de M. Vivien qui était sans cheminée, éclairait fort bien et plus en largeur que celle de M. Bordier; il est vrai qu'elle était garnie d'une mèche plate, disposée plus en avant du réflecteur du côté où l'on faisait les expériences que de l'autre. Ces Messieurs se plaignirent que les lanternes étaient trop près l'une de l'autre et pas encore assez élevées. On remit à faire une troisième expérience le 13 Avril suivant; mais la quantité d'huile mise dans les trois lanternes ayant été mesurée, et les trois lanternes étant en place, on les y laissa pour connaître la durée de la flamme et leur consommation.

Il en est résulté 1° que la lampe à mèche plate de M. Vivien, sans cheminée de verre placée dans la longueur d'un réflecteur irrégulièrement parabolique et plus en avant du côté où la lumière était projetée, ayant été chargée de 195 grammes d'huile, a duré 8^h 30^m et a consommé 23 grammes

d'huile par heure. 2° Que la lampe à simple courant d'air et à mèche semi-circulaire avec cheminée de verre de M. Bordier et réflecteur semi-parabolique, qu'il appelle son petit éclairage, chargée de 195 grammes de la même huile, a duré 15^h 45^m et a consommé 12 grammes 4 décigrammes d'huile par heure. 3° Que la lampe à double courant d'air et à mèche circulaire, grand réflecteur et cheminée de verre, que M. Bordier appelle son grand éclairage, chargée de 130 grammes de la même huile, a duré 3^h 45^m et a consommé un peu plus de 30 grammes par heure.

Le 13 Avril, on a commencé à allumer les lampes en même temps à 8^h 15 du soir; elles furent placées à 62^m de distance et à une hauteur égale et environ 5^m au dessus du sol, et l'on s'occupa, aussitôt qu'elles furent réglées, à mesurer leur intensité de lumière à l'aide du photomètre. On essaya trois

lampes ; celles n° 2 et 3 ci dessus formant le grand et le petit éclairage de M. Bordier, et celle n° 1 de M. Vivien, qui était la même que dans les expériences du 8, mais dont il avait changé la position et la même, l'ayant placée au milieu, de manière qu'elle éclairait autant en avant qu'en arrière, de même que celles de M. Bordier, ce que M. Vivien appelle alors son petit éclairage.

Il en est résulté 4° qu'en comparant le petit éclairage de M. Vivien au grand éclairage de M. Bordier, on a été obligé de placer le photomètre à une distance de 24^m 84 de la lampe de M. Vivien, et à 37^m 14 de celle de M. Bordier, pour avoir une ombre égale sur le photomètre ou sur un papier tenu à la main, ce qui, en prenant le carré de ces deux nombres, porte leur intensité respective de lumière à 583 pour la lampe du petit éclairage de M. Vivien et à 1432 pour celle du grand éclairage de M. Bordier.

5° Qu'en comparant la même lampe de

M. Vivien avec le petit éclairage de M. Bordier, cité ci-dessus n° 2, on a été obligé de placer le photomètre, pour avoir des ombres égales, à une distance de 30 mètres 53^m de la lampe de M. Vivien et à 31^m 50 de celle de M. Bordier, ce qui porte leur intensité respective de lumière à 932 pour le petit éclairage de M. Vivien et à 992 pour le petit éclairage de M. Bordier.

Cherchant ensuite la durée et la consommation de ces mêmes lampes par l'expérience du 13, on a trouvé :

6^e Que le petit éclairage de M. Vivien, chargé de 195 grammes d'huile, a duré 8^h 30^m et a consommé, de même que la première fois 23 grammes par heure.

7^e Que le petit éclairage de M. Bordier chargé de 195 grammes de la même huile, a duré 15^h 15^m et a consommé un peu plus de 12 grammes d'huile par heure.

8^e Que le grand éclairage de M. Bordier, chargé de 325 grammes d'huile, a duré 12^h 15^m et a consommé un peu moins de 30^{gr} d'huile par heure.

Comparant ensuite la consommation par heure des lampes de M. Vivien le 8 Avril et le 13 du même mois, pour compenser les inégalités qui se sont trouvées relativement à la consommation des lampes de M. Bordier, celle de M. Vivien ayant été absolument la même, nous avons trouvé définitivement que :

9° Celle du petit éclairage de M. Vivien consomme par heure 23 grammes d'huile.

10° Celle du petit éclairage de M. Bordier 12, 58 grammes.

11° Celle du grand éclairage de M. Bordier 28, 45.

Cette dernière donnée s'approche beaucoup de ce que cet artiste avait annoncé que sa lampe consommait 30 grammes d'huile par heure.

Nous observerons que ces expériences ont été faites en présence des auteurs qui ont vérifié eux mêmes les quantités d'huile employées, et les distances où l'ombre reçue était égale; que les lanternes dans lesquelles ont été placés les divers

appareils, étaient de même forme que celles en usage dans les rues et places de Paris ; et qu'une cheminée de verre s'est trouvée scellée dans un des appareils de M. Bordier, et les réflecteurs enfoncés ; il est vrai que ce jour fut très orageux et que tous furent plus ou moins noircis .

Il résulte des expériences du 13 Avril, consignées dans ce rapport, les suites qui sont été reconnues pour constantes :

1^{re} Que le petit éclairage de M. Vivien, comparé au grand éclairage de M. Bordier est à ce dernier, pour son intensité de lumière, dans la proportion de 583 à 1432 ; ce qui présente pour cet éclairage (où le but que les auteurs se proposaient étaient différents) un avantage majeur en faveur de M. Bordier, de près de 5 sur 2 : avantage obtenu tant par une plus grande consommation d'huile que celle faite par M. Vivien dans le rapport 28,45 à 23, ou plus simplement d'environ 5 à 4, que pour l'emploi de cheminée de verre, d'un double courant d'

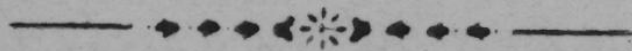
air, et par une plus grande perfection dans les réflecteurs.

2^e Que dans le petit éclairage de M. Vivien comparé au petit éclairage de M. Bordier (où le but que les auteurs se proposaient était le même) tous les avantages ont été en faveur de M. Bordier savoir : d'une petite quantité pour l'intensité de lumière, dans le rapport de 992 à 932, ou plus simplement dans celui de 15 à 14; et par la consommation d'huile et une quantité importante dans le rapport de 12, 58 à 23; ou plus simplement de 7 à 13, et un peu plus de moitié de la quantité employée par M. Vivien.

Enfin, d'après les observations que vos Commissaires ont été à portée de faire pendant la durée des expériences, ils sont persuadés que si les éclairages de M. Bordier ont eu en général un avantage réel sur ceux de M. Vivien, il n'en est pas moins vrai que ces deux concurrents ont l'un et l'autre, présenté

un fort bon système d'éclairage sous le rapport des effets de lumière. Votre Comité ne peut mettre la Société dans le cas de prononcer sur les avantages de leur service, ce qui exigeroit une longue suite d'expériences ; mais il pense que la Société doit applaudir aux travaux de ces deux artistes dont les éclairages sont déjà établis dans quelques villes, et peuvent puissamment concourir au perfectionnement de cette partie importante pour la sûreté et l'économie des grandes Communes.

Adopté en séance, le 10 Mai 1809
(Signé) Bourcier, Delunel ; Gillet-
Laumont, Rapporteur.



Nota. M. Bordier, Marcet avait installé à Vauquirard 30 bacs de Lampes Argand, placés chacun au milieu d'un réflecteur parabolique de son système pour éclairer 3000 toises longueur sur 5 à 10^m de largeur.

En Juin 1819, la Société d'encouragement a communiqué dans son bulletin un procédé ayant pour but de mieux utiliser la lumière à Londres pour l'éclairage des rues qui paraissait très défectueux à cette époque et dont voici l'exposé :

Note sur les réflecteurs simples et économiques propres à remplacer ceux en fer blanc en usage pour les lanternes des rues ; par M. Millington.

Avant l'adoption de l'éclairage par le moyen du gaz hydrogène, on se plaignait à Londres, de l'insuffisance de ces petites lampes renfermées dans des cages de verre, dont la faible lueur guidait à peine les pas des habitants ; malheureusement ce système défectueux prévalait encore dans plusieurs quartiers de cette vaste capitale ; l'auteur en fait sentir les inconvénients et forme le vœu que le gouvernement s'occupe d'un objet qui intéresse si essentiellement la sû-

-reté publique. Et rappelle que le fameux
 Lord Cochrane, aujourd'hui Commandant
 en chef des forces navales des indépen-
 -dants du Chili, avait proposé, il y a
 quelques années, une lampe, dont la
 construction lui paraît ingénieuse, et
 qui a été essayée avec succès; elle est
 disposée dans une lanterne de verre,
 de manière à recevoir un courant d'air
 extérieur qui s'introduit par un tube adap-
 -té au dessous du bec et s'échappe par
 un autre tuyau placé au dessus de la
 mèche; cette dernière est un peu plus forte
 que celles employées jusqu'alors et con-
 -somme plus d'huile, mais elle produit
 aussi une flamme plus volumineuse et
 plus vive; ce courant d'air, si favorable
 à la combustion, n'existe pas dans les
 lampes ordinaires, qui ne communiquent
 au dehors que par le haut seulement.
 M. Cochrane couvre l'orifice de sa lan-
 -terne d'un réflecteur circulaire et
 concave en fer blanc qui a l'avantage de
 recueillir toute la lumière produite, et de

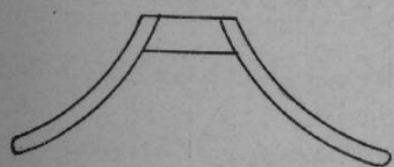
la répandre très également sur le pavé ; mais ces réflecteurs quoique incontestablement supérieurs aux anciens, partagent avec ceux-ci l'inconvénient de se ternir par la fumée, de se déformer au moindre choc et de s'user promptement par le frottement continu des linges employés pour les nettoyer ; d'un autre côté s'ils sont trop brillants, la lumière concentrée dans un seul foyer, obstruit les passants au lieu de les éclairer.

M. Mitlington ayant fait, depuis deux ans, des recherches sur les matières les plus propres à réfléchir les rayons lumineux, a reconnu que la terre blanche ordinaire, dite terre de pipe, est la plus convenable pour répandre une lumière vive égale, pour s'en convaincre, il suffit de tenir une assiette renversée au dessus d'une lampe et d'une lampe allumée.

L'auteur propose de former, avec cette matière, des réflecteurs plans et circulaires ayant un diamètre égal à l'orbite de la lanterne de verre et qui seraient

percés d'un trou de trois poncees de
large pour donner passage à la fumée ;
on les placerait directement au dessus
de la flamme.

Les seules objections qu'on pourroit
faire contre ces réflecteurs, c'est leur
fragilité et leur disposition à se ternir
promptement ; mais on corrigeroit le pre-
mier de ces défauts, on les entourant d'un
cercle de métal en les plaçant dans le
couvrete de la lanterne, et le second, en
garnissant la lampe avec soin et en ne
laissant pas la mèche trop longue ; d'ailleurs,
le nettoyage de ces réflecteurs, qu'il faut
pouvoir enlever et placer sans difficulté,
est bien plus facile que celui des réflecteurs
de fer-blanc ; faits en fabrique, ils ne
côuteraient que 3 ou 4 sous la pièce.



L'auteur préfère la forme plate comme
étant d'un usage général ;
cependant, si l'on désire
que la lumière soit dirigée
sur un plus grand espace on pourroit adop-
ter celle figurée ci-contre, en coupe verti-

-cale suivant son galbe; dans le cas contraire la forme concave conviendrait le mieux.



En Novembre 1820, la Société d'Encouragement publia dans son bulletin une note descriptive d'une lanterne à l'huile que j'ai cru devoir reproduire ici pour faire connaître historiquement les diverses tentatives qui ont été faites pour améliorer l'éclairage public de l'époque :

Note sur un nouvel appareil d'éclairage proposé par M. Behr de Maestricht.

Le coffre de la lanterne de M. Behr représente une pyramide quadrangulaire tronquée, renversée, dont la base supérieure est munie d'un platond en fer battu, au milieu duquel est pratiquée une ouverture circulaire destinée à recevoir l'extrémité

d'un cône tronqué ; formant le chapiteau de la lanterne . La circonférence de ce cône porte trois feuillures pour donner issue à la fumée . A la base inférieure de la pyramide, est un plateau de verre mobile, percé au centre d'une petite ouverture circulaire, correspondant avec le tube de la lampe, et qui a pour objet d'y établir le courant d'air nécessaire . Le tout est surmonté d'une anse en fer pour suspendre la lanterne .

Les faces pyramidales, qui doivent être lumineuses, sont fermées par un carreau de verre très épais dont la partie supérieure est terminée par une lentille creuse, formée de deux segments sphériques . L'intérieur de cette lanterne reçoit un fluide transparent, qui donne une plus grande convergence aux rayons lumineux, et qui, selon l'auteur résiste à l'effet des plus fortes gelées .

Les faces pyramidales qui ne sont point destinées à projeter la lumière sont fermées par deux prismes triangulaires.

laires de verre, ayant une arête commune dans toute la hauteur de la face. Ces deux prismes sont placés dans une situation à peu près verticale ; l'angle d'inclinaison de l'un vers l'autre est de 45 degrés ; l'ouverture de cet angle fait face à l'œil du spectateur.

L'une des faces de chaque prisme est dans le même plan que le carreau lenticulaire voisin ; à la partie supérieure de cette face est un petit mamelon formant une lentille imparfaite et correspondant avec le sommet de la calotte sphérique qui compose la face antérieure de la grande lentille.

À l'intérieur du carreau lenticulaire, et immédiatement au dessus, est placé un petit réflecteur parabolique, dans une situation parallèle à l'horizon.

L'appareil intérieur d'éclairage se compose d'une lampe à double courant d'air, dont la cheminée de verre est remplacée par une cheminée cylindrique

de fer battu, placée à 6 centimètres au dessus de la mèche.

La pompe de la lampe qui ressemble à un cône tronqué renversé, est disposée dans l'un des angles intérieurs du coffre, et dans un plan supérieur à celui de l'orifice de la lampe; elle se charge par une petite ouverture pratiquée à sa partie inférieure.

A l'extrémité du bec de la lampe se place un porte-mèche mobile, dans lequel la mèche est fixée d'une manière invariable.

L'une des faces pyramidales s'ouvre comme une porte pour le service de l'allumage, qui peut avoir lieu aussi par le plateau inférieur, lorsque la force du vent fait craindre l'extinction de la bougie.

Le poids de l'appareil est de 22 kilogrammes, y compris la lampe.

Voici l'effet qu'elle produit :

Les rayons lumineux partant de la mèche sont reçus par une lentille ter-

-minées par deux surfaces concaves ; presque tous prennent à leur émergence une direction convergente, et forment ainsi un cône lumineux dont la lentille est la base, et dont l'axe se prolonge en formant avec l'horizon un angle très aigu. Plus cet axe se prolonge, plus la projection de la lumière est étendue ; et cet effet a lieu plus la lanterne est élevée. Cependant, comme il est un point où la divergence peut être telle que qu'à leur émergence ils puissent acquérir de la convergence, les rayons lumineux sont reçus dans les prismes latéraux, où ils rencontrent encore un mamelon lenticulaire qui leur fait subir la réfraction à laquelle ils avaient échappé. C'est par cette raison que l'on remarque un autre petit cône lumineux partant de la partie supérieure de la face antérieure de chaque prisme, et dont l'axe a une direction parallèle à celui du grand cône produit par la lentille.

Quant aux effets de lumière produits par le petit réflecteur placé dans l'intérieur de la lanterne, au dessus de chaque lentille, ils se bornent à rassembler les rayons qui se perdraient dans le chapiteau, et à les employer à l'éclairage de la partie du sol située au dessous.

L'appareil de M. Behr a sur les réverbères actuels, l'avantage de projeter la lumière directe à une bien plus grande distance, ce qui permet de réduire le nombre des lanternes, et d'obtenir ainsi une économie notable dans la consommation de l'huile.

Le service s'en fait très promptement, et l'allumage est facilité en donnant à la mèche une légère imbibition de huile de térébenthine.

Mais on reproche à ce système plusieurs inconvénients dont l'expérience seule peut faire connaître la réalité, on objecte : 1^o que l'appareil est très lourd et exige par conséquent des

cordes d'un plus fort échantillon et des allumeurs plus robustes ; 2^o que le réflecteur placé au dessus des lentilles , s'opposent à ce qu'aucun rayon s'élève plus haut que la lanterne , la face des maisons ne serait plus éclairée au dessus du premier étage ; 3^o Que tout l'espace compris entre les deux cônes lumineux produits par les lentilles ne reçoit aucun rayon et se trouve dans l'obscurité , qu'augmente encore l'arête de la pyramide , d'étant peu sensible dans des rues d'une largeur moyenne , mais qui présenterait de grands dangers dans des rues très larges , et sur les places et quais .

Quoiqu'il en soit de ces objections , comme l'appareil de M. Behr est employé depuis plusieurs années et avec un plein succès , pour l'éclairage des villes d'Amsterdam et de Rotterdam , que sa construction est ingénieuse , et qu'il est susceptible de recevoir d'utiles applications ,

nous avons cru devoir le mentionner
dans le bulletin.

Ayant eu l'occasion de signaler, dans
ce chapitre, des essais d'éclairage
sous l'eau je crois utile de reproduire
une pièce consignée dans les actes de
Leipsick sur des moyens indiqués par
Poppin pour conserver la flamme sous
l'eau et dont l'origine remonte à
deux siècles.





VEILLEUSE



OLD CNAM
RESERVE

ACTES DE LEIPSIEK

Année 1689

Septembre



Sur les moyens de conserver la flamme
sous l'eau.

Par le Docteur Denis Papin



ACTES DE L'ÉPISCOPAT

Année 1689

Septembre



Sur les moyens de conserver la flamme

à l'an

Par le Docteur Denis Papin



Actes de Leipsick

Année 1689

7^{bre}

Sur les moyens de conserver la flamme
sous l'eau.

Par le Docteur Denis Papin

—

Le Docteur Papin se proposant de fournir
aux pêcheurs et aux plongeurs les moyens
de conserver la flamme sous l'eau, avoit
imaginé d'adapter à un vaisseau de verre
fermant bien exactement, deux tuyaux de
cuir, dont l'un fournissoit continuellement
un nouvel air dans la partie inférieure
du vaisseau par le moyen d'un soufflet à
soupape, et à un ou deux vents, et l'autre
qui s'ouvroit dans la partie supérieure
du vaisseau, et étoit assez long pour s'élever
toujours au dessus de la surface de l'eau
et servoit d'issue aux vapeurs fuligineuses,
entraînées par le courant d'air du premier
tuyau.

Voici les remarques particulières que le Docteur

Papin a faites en se servant de cet instrument.

Lorsqu'on lioit de vent du soufflet il faisoit passer dans le premier tuyau celui de la respiration, la flamme du vaisseau s'éteignoit très promptement.

II

Dans un vaisseau ouvert, dont l'ouverture étoit plongée dans l'eau, et où le second tuyau manquoit, la flamme s'éteignoit fort promptement, sans doute par l'effet des vapeurs fuligineuses, à moins qu'on n'employât un soufflet à deux vents pour fournir de l'air au vaisseau.

III

Lorsqu'une chandelle avoit été allumée pendant environ un demi-quart d'heure sous l'eau, on voyoit dans cette eau une multitude de petites lames sebacées dans lesquelles sans doute les vapeurs fuligineuses exhalées par la chandelle, avoient été converties en pénétrant cette eau.



ECLAIRAGE A LA CHANDELLE



BREVETS
ET DOCUMENTS DIVERS



ECLAIRAGE

A LA CHANDELLE



BREVETS

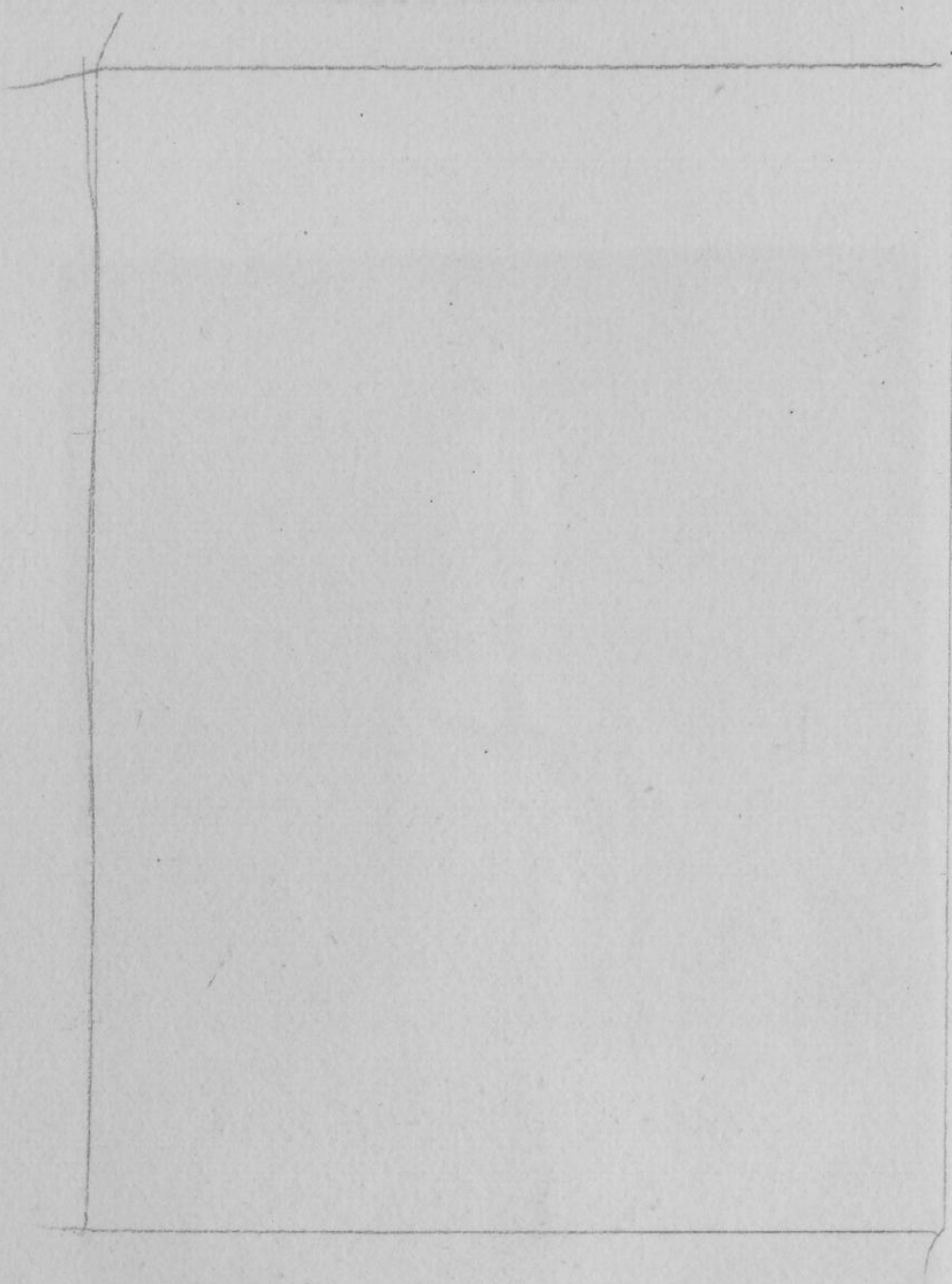
ET DOCUMENTS DIVERS



CHANDELLE



BIP Cnam
RESERVE



PL. 67

Chandelier



BIR CNAM
RESERVE

Chapitre II

Appareil pour perfectionner
la fabrication des chandelles, des
bougies et autres lumières composées
de matières inflammables et figées.

Brevet James White

8 Floréal an VIII (8 Avril 1800)

Cette invention a pour première base
la conversion des substances ordinaire-
ment employées à faire les chandelles,
bougies etc, en chandelles, bougies ou au-
tres lumières, indépendamment de leurs
mèches.

Elle a pour seconde base, l'adaptation
à ces lumières fabriquées sans mèches,
de mèches mobiles qui peuvent exister
indépendamment desdites lumières et
leur être appliquées ou ôtées à volonté.

Elle a pour troisième base l'application
des mèches fines, ou ordinaires postérieu-
rement à la fabrication des lumières qu'elles
doivent garnir.

Telles sont les bases principales sur lesquelles cette invention est fondée.

Avant d'entrer dans les détails des moyens de la rendre utile, il est indispensable d'observer que leur nature à la fois identique et multiforme s'oppose à ce qu'on les rappelle tous. On ne peut au plus qu'indiquer parmi les formes, celles qu'on a lieu de préférer pour le moment et aussi celles qu'une pratique plus consommée peut faire abandonner. C'est ce que semble prévoir la loi sur les brevets, lorsqu'elle exige des inventeurs le détail progressif des perfectionnements que la pratique leur aurait suggérés. L'inventeur a donc satisfait à sa demande d'un brevet par la description de l'invention et des moyens qu'il emploie pour sa mise en pratique.

Forme des lumières

1^{re} La première forme que l'inventeur donne aux lumières faites d'après les bases qui viennent d'être posées, est celle du cylindre ou cône solide. Le cylindre est composé uniquement de la matière qui

sert d'aliment à la flamme, la mèche devant y être adaptée après coup et employée d'une manière analogue à l'une de celles qui vont être indiquées.

2°. La seconde forme extérieure donnée à ces lumières, est celle d'un prisme à base hexagonale que l'inventeur emploie également dans les lumières solides et dans celles qui sont creuses. Cette forme améliore les produits de la fabrication en permettant de les empaqueter sans interstices, ce qui en conserve la qualité et la couleur par l'exclusion de l'air. Elle a de plus l'avantage d'offrir un

Nota. — Ayant à parler souvent et en général des différents corps qui donnent de la lumière en brûlant avec une mèche. L'inventeur a cru, pour pouvoir éviter les répétitions, les appeler indistinctement lumières, quoique selon l'acceptation commune ce nom ne leur conviënt que quand ils sont allumés. Ainsi, par exemple, une chandelle non encore garnie de mèche, s'appellera lumière et ainsi des autres corps.

coup d'œil plus agréable qu'un simple cylindre, et de faciliter les opérations de la fabrique en permettant le rapprochement des moutes.

3° La troisième forme donnée aux lumières fabriquées d'après ce système est celle d'un prisme ou d'un cylindre percé dans le sens de l'axe d'une ouverture proportionnée à la grosseur de la mèche qui doit y être placée. L'inventeur préfère en général une ouverture cylindrique ; mais il peut exister des raisons pour préférer une autre forme, selon l'usage auquel la lumière serait destinée.

4° La quatrième forme que l'inventeur croit pouvoir adopter pour la mise en œuvre de cette invention, est celle-ci. Chaque lumière y est composée de deux parties : un prisme ou cylindre solide ; un prisme ou cylindre creux dont l'ouverture est d'un diamètre un peu plus grand que celui du cylindre solide ; entre ces deux parties

s'introduit la mèche annulaire laquelle étant allumée attire également la matière des deux corps, et jette une flamme circulaire propre aux usages où l'on a besoin d'une grande lumière. J'observe à cette occasion que quelquefois l'inventeur perçoit encore le cylindre intérieur dans la double vue de rafraîchir la chandelle dans toute sa longueur et d'augmenter l'éclat de la lumière par un courant d'air des deux côtés de la flamme.

Telles sont les formes que l'inventeur pour adapter cette lumière aux usages ordinaires et lui donner par conséquent un plus grand degré d'utilité. L'inventeur n'a pas parlé de la forme extérieure à donner aux torches, flambeaux ou autres lumières portatives. Elle est en elle-même assez arbitraire et ce qui doit principalement établir la connexion entre cette sorte de lumière et son invention, c'est le principe général de leur fabrication sans mèches.

Forme des mèches et porte mèche

1^{re} Pour que des chandelles ou lumières fabriquées sans mèche puissent être utilisées, il faut des moyens de leur appliquer des mèches après coup, soit dans la manufacture, soit à mesure que le public veut s'en servir, soit dans toute leur longueur, soit enfin à l'un des bouts, selon l'occasion. Ce sont ces diverses manières d'appliquer les mèches qui donnent naissance aux diverses formes de celles-ci, et de porte-mèche auxquelles à leur tour elles donnent lieu.

2^o Il est avantageux quelque fois de brûler la lumière (1^{ère} forme) dans un chandelier à ressort alors on peut lui appliquer sa mèche au moyen d'un porte mèche fixé à l'extérieur du chandelier. La mèche n'est dans ce cas qu'un bout de mèche ordinaire plié autour du porte-mèche ou enfilé dans le porte mèche, mais à mesure que la lumière se consume et monte par l'action du ressort dans le chandelier, la mèche

qui ne change pas de place, plonge dans le bassin de matière fondue, s'en saisit par l'attraction capillaire et enfie la tige à la flamme dont elle devient l'aliment.

3°. Les mêmes mèches et porte-mèche deviennent utiles lorsqu'on désire brûler une des mêmes chandelles sur un chandelier ordinaire. on ajoute le porte-mèche sur un collier qui, embrassant à l'aise le col de la chandelle et suspendu par la mèche qui plonge dans le bassin, ne descend qu'à mesure que la chandelle se consume, mais tient toujours perpendiculairement au dessus de l'axe de la chandelle.

4°. Quelquefois une mèche d'une autre forme devient plus utile que celles décrites plus haut, sa partie circulaire et horizontale couvre et remplit le bassin de la lumière, et y est tenue assez fortement par l'attraction de la matière fondue, de sorte qu'indépendamment de toute autre cause, elle conserve sa

position centrale, tandis que son lumignon aspire et brûle la matière, comme celui d'une mèche ordinaire. L'utilité de cette espèce de mèche est encore plus assurée dans l'emploi de chandelier à ressort. Sa position s'y trouve fixée par le contact de la partie rentrante du chandelier, tandis que sa partie circulaire, interposée entre le métal et la matière qui se trouve près de l'embouchure, empêche celle-ci d'être fondue avant d'être absorbée et brûlée.

5^e La troisième et dernière forme de mèches mobiles à indiquer ici n'est autre chose qu'un pinceau de coton, ou autre matière propre à faire des mèches, enlaidi de matière grasseuse, formé en cône par le bout inférieur et ayant en haut la forme d'une bonne mèche ordinaire.

Cette mèche s'applique de préférence aux lumières creuses. Quelquefois on la lie par un fil assez allongé, au fond de certains chandeliers qui ont la propriété

d'élever la chandelle à mesure qu'elle se consume . Mais le plus souvent on accroche à cette mèche un petit poids dont la pesanteur entraîne sans cesse la mèche , en raison de la consommation de la chandelle . Par ce moyen on donne à la lumière ce double degré de perfection qui résulte d'une grosseur de mèche proportionnée au diamètre de la lumière , et d'une longueur qui lui fait jeter la plus grande clarté possible , sans se charbonner , et sans faire couler la substance dont le corps de la lumière est composé .

En effet par l'action égale et soutenue du poids , le lumignon conserve toujours sa même longueur , et la flamme la même distance du bassin de la lumière sans qu'on ait jamais besoin de le moucher ou d'y faire attention . L'inventeur observe enfin à l'occasion des mèches que son système de fabriquer les lumières avec une ouverture dans leur soc , lui donne le moyen d'ajuster un nouveau degré de perfection aux chandelles

et autres lumières à mèches fixes, qu'il entend ainsi fabriquer. Dans ce cas il enfila les mèches après coup dans les ouvertures faites au moment de la fabrication, soit toutes sèches pour pouvoir en être ôtées à volonté, soit enduites de matières fondues pour leur faire faire corps avec ces lumières. Dans l'un et l'autre cas, celles-ci deviennent plus parfaites; les mèches étant plus cylindriques, plus homogènes et plus convenablement placées dans le corps des lumières.

Les lumières creuses peuvent être formées de la même manière que les chandelles à la baquette, c'est à dire en plongeant dans la matière liquide les tiges. En effet celles-ci se garnissent de matières au moins aussi bien que les mèches employées ordinairement de cette manière.



*Sur une nouvelle manière de
fabriquer des chandelles avec
des mèches de bois.*

Messidor an VIII

(Extrait des Annales des Arts et Manufactures)

Le Comte de Rumford a bien mérité
de l'humanité par ses nombreuses décou-
vertes et les applications utiles qu'il en
a faites aux besoins de la société.
Ses travaux ont excité une noble ému-
lation en Allemagne, et les objets qu'au-
trefois le savant regardait comme au-
dessous de son attention, sont devenus
aujourd'hui le sujet de ses recherches.
Nul endroit n'a été plus célèbre par ses
inventions utiles que la ville de Munich,
depuis que Rumford y a donné l'impul-
sion. Nous allons en rapporter une,
d'après la description qu'on a donnée
le Professeur Medicus de Heidelberg.

Depuis quelques années on fait usage
à Munich de ces chandelles à mèches

de bois ; on en fabrique une quantité considérable pour la Ville et plusieurs endroits de la Bavière . Le Professeur s'en est servi pendant un hiver entier, et les a trouvées supérieures à toute autre espèce de chandelles, et possédant les avantages suivants : Elles donnent la même quantité de lumière qu'une bougie ; elles brûlent avec une flamme égale et constante ; elles ne pétillent point et ne coulent jamais . Quoique les fabricants en fassent mystère, afin de conserver à leur ville, cette branche de commerce, voici ce que le Professeur a découvert de leurs procédés .

La seule différence entre ces chandelles et celles ordinaires, consiste dans la mèche ; elle est faite avec des éclats très minces de bois, enveloppés d'un tissu de coton brut et de manière à ce que leur épaisseur ne soit pas plus forte qu'une mèche commune de coton filé . Le coton est roulé à la main, ou à l'aide d'un tour et au diamètre d'une largeur égale à la largeur de la mèche ; mais Médicus

n'a pu pénétrer dans l'atelier. Nous dirons qu'ayant eu occasion nous-mêmes de faire des expériences sur le coton brut, nous avons adopté un procédé très-simple pour en avoir de grandes lames. Nous avons fait carder et ensuite aplâter les barres ou rouleaux dans un laminoir ; nous avons obtenu des lames extrêmement minces et nous ne doutons pas que cette méthode ne puisse être employée avec succès pour couvrir les éclats de bois employés dans cette fabrication.

Le bois est fourni par les paysans des environs de Munich, dont les enfants s'occupent à le fendre sans autre instrument qu'un canif ou couteau. Dans quelques fabriques, on prépare ces éclats. La machine inventée à Paris, il y a quelques années pour fendre les allumettes, pourrait être utilement employée pour cet objet : nous la recommandons d'autant plus, qu'elle offre une grande économie, pouvant fendre plusieurs milliers de ces éclats en très-peu de temps, avec plus de

régularité qu'il n'est possible de te faire dans leur préparation à la main. Toute espèce de bois résineux peut servir à cet usage; mais on préfère le sapin rouge, fraîchement abattu, parce que les huiles essentielles qu'il contient n'ont pas encore eu le temps de s'évaporer. Pour fabriquer ces chandelles, on ne doit employer que le suif de première qualité. Les manufacturiers de la Bavière les vendent à un huitième meilleur marché, mais comme elles durent un quart de plus, l'économie totale est sensible, et rend cette découverte précieuse pour la classe industrielle et peuplée.

Un autre manière de fabriquer ces mêmes dans les villes qui sont voisines des forêts de sapin consiste à prendre les rejets ou plantés de pins ou de sapin d'une année de pousse, et qu'on y trouve communément, à en ôter l'écorce, et à les gratter légèrement avec un couteau pour faire disparaître les aspérités; on les laisse sécher ensuite, et on a soin de ne choisir

que celles qui sont à peu près de l'épaisseur d'une paille. Ces petites tiges sont bientôt après plongées dans un bain de cire ou de suif, et retirées promptement, pour ne leur donner que la plus légère enveloppe possible de ces substances; ensuite on les roule sur une table unie couverte d'une lame très mince de coton cardé, et dont la largeur doit être proportionnée à l'étendue de la mèche. Dès qu'elles sont enveloppées d'une quantité suffisante pour leur donner la grosseur d'une mèche ordinaire, on les sépare, et on recommence l'opération jusqu'à ce que toutes les tiges soient confectionnées. Il faut avoir grand soin qu'il n'y ait aucune inégalité sur les tiges; et que le coton soit distribué d'une épaisseur uniforme dans toute leur longueur, à l'exception de l'extrémité supérieure où on pourroit laisser un peu plus de matière.

Nous croyons apercevoir une difficulté à détacher également de la lame la tige recouverte de coton. Ce tissu n'étant pas assez serré, doit être sujet à se déchirer.

irrégulièrement, et ne peut cependant être coupé avec des ciseaux, moyen qui demanderait trop de temps. Nous conseillerons, en conséquence, d'appliquer une règle de fer parallèle à chaque tige, laquelle prenant sur la lame le coton, empêchera qu'elle ne se déchire inégalement, et permettra d'enlever promptement la mèche enroulée.

En général les mèches ont des proportions relatives à la grosseur des chandelles.

Dans ce genre de fabrication, elles ne doivent pas avoir, lorsqu'elles sont achevées, moins d'épaisseur que le tuyau d'une petite plume, ou à peu près le cinquième du diamètre total. Si on apporte de l'attention dans ces rapports proportionnels, on obtiendra des chandelles qui brûleront mieux, avec plus de clarté et qui dureront plus long-temps. Au reste, les meilleures proportions se découvriront bientôt après un petit nombre d'expériences. Les mèches doivent être placées exactement au milieu du moule, et retenues dans cette position, tandis qu'on y verse le suif fraîchement fondu,

et dans l'eau s'il est possible ; on trouvera même qu'en les fabriquant avec du suif vieux et rance, ces chandelles ne coûteront point si les mèches sont bien faites. Cependant, il faut avouer que le coup d'œil n'en sera pas aussi agréable.

Ces chandelles, indépendamment de l'avantage de brûler plus long-temps, ont encore celui de ne pas donner une flamme éblouissante et inégale, très-préjudiciable à la vue des personnes qui ont l'habitude de travailler au tir à la lumière. Une observation essentielle reste à faire : il faut avoir des mouchettes d'une forme particulière, et dont la lame tranchante ressemble à celle d'une paire de ciseaux, afin d'éviter de déranger ou de casser la mèche. Le Professeur a recommandé une paire de ciseaux ordinaires, il oubliait sans doute l'inconvénient de la mauvaise action que donne la mouchure ; c'est ce qui nous a engagé à indiquer les mouchettes ci-dessus, que tout ouvrier intelligent peut facilement concevoir et exécuter.

Nous ne saurions trop appeler l'attention
du Gouvernement et des Administrations,
sur cette invention aussi simple qu'utile,
et qui peut être employée avec avantage
et économie dans les hospices et autres
établissements publics.



Manière de fabriquer une chandelle
économique avec la graisse d'os et du
suif de mouton.

—

Brevet Rochon

21 Messidor an XII (10 Juillet 1804)

—

(Reproduction d'une partie du texte du brevet)

« Attaché depuis quarante ans à la marine,
je n'ai pas uniquement borné mes recherches
au perfectionnement de l'art du navigateur;
j'ai senti ayant fait de très longs voyages
qu'il fallait les étendre à ces besoins. L'
étude de la chimie et des arts mécaniques
fournit des moyens de salubrité et de santé.

Dans les circonstances fréquentes et souvent urgentes où le navigateur dépourvu de ses précieuses connaissances ne peut mettre l'équipage et les hommes qui lui sont confiés à l'abri de fréquentes calamités qui sont si souvent communes dans les voyages de long cours ; le voyageur chimiste et physicien lui apprend comment il se délivrera facilement des miasmes putrides qui l'exposent à des maladies d'autant plus graves qu'elles peuvent infecter les pays où il abordera. Les viandes salées et corrompues, les eaux infectes seront rétablies par ses connaissances dans l'état de salubrité et il n'emploiera que le charbon pour opérer ce miracle.

Sans oser me mettre du nombre de ceux qui ont des droits par leur lumière en chimie à partager l'honneur de ces belles découvertes, j'en sais cependant assez pour en sentir tout le prix et pour les appliquer quelquefois d'une manière utile à la marine. Des substances salubres

m'ont fortement occupé pour des voyages de
 long cours, j'ai vu que la farine de pomme
 de terre passée au four se conserver des
 années entières et s'améliorait en vieillissant.
 J'ai vu encore que la féculé de cette subs-
 tance avait l'avantage de présenter sous
 un volume peu considérable un aliment
 aux malades. Je voulais m'assurer en-
 core que la gélatine des os des viandes
 salées pourrait servir aux bouillons et à
 la soupe des équipages, faire des gelées
 pour les malades et reconnaître enfin
 si les os des gros poissons, comme des
 requins merluilles d'orades et autres
 pourraient procurer des soupes salubres.
 L'étonnante quantité de graisse que l'on
 retire des os même les plus vieux fixe
 mon attention. Les os dans cet état
 ne pourraient pas servir à la nourriture
 des hommes. Je voulais m'assurer
 qu'ils pourraient servir à les éclairer.
 Je reconnus que ces os frais ou anciens
 lorsqu'ils étaient dans la classe des os
 molles donnaient un pour six de graisse.

Cette graisse procure des chandelles d'excellente qualité elles ont une durée et un tiers de plus que les meilleures chandelles de suif de mouton sans avoir cette odeur désagréable de suif.

Pour obtenir cette graisse il suffit de piler et de concasser les os. J'ai trouvé par expérience qu'un homme concassait dans sa journée de travail huit myriagrammes d'os sans l'aide d'aucune machine. On fera ensuite bouillir à petit bouillon ces os concassés et sur ces huit myriagrammes j'ai consommé roté au delà d'un myriagramme et quatre kilogrammes de graisse purifiée. Cette graisse sans être nullement mêlée fournit des chandelles d'excellentes qualités pour la durée et la lumière et la flamme qui n'a aucun pétitement ni d'odeur désagréable lorsqu'on l'éteint; ces chandelles économiques ne coûtent pas, elles n'ont qu'un défaut c'est celui de n'avoir pas la

consistance requise et d'être trop grasses au toucher, mais je les ai consolidés par un dissolvant de suif de mouton.

Depuis un an que je fais ces expériences et que j'en ai exposé le résultat aux officiers de la Commission de santé de la marine à Brest, j'en ai éprouvé aucune objection de la part de cette Commission qui en paraît très satisfaite. J'ai et j'aurai à cet égard de grandes obligations au citoyen Thaumier, Chef de la Pharmacie de cet hôpital qui m'a aidé de ses lumières dans mes recherches.

J'ai apporté quelques chandelles composées par mes procédés et je suis prêt à les soumettre à l'examen des Commissaires si ils le jugent nécessaire etc.

—

Nota. On produit aujourd'hui des chandelles dites au blanc de baleine, avec la matière grasse huileuse, extraite du tissu cellulaire interposé entre les membranes du cerveau du cachalot. La lumière qu'elles produisent est un peu supérieure à celle des bougies stéariques.

G. G.

Force lumière
Machine dite force lumière

Brevet N^o Adhemar
8 Frimaire an XIV (29 novembre 1805)

(Reproduction d'une partie du brevet)

Les forces lumières que je présente sont le produit d'une découverte que j'ai faite en voulant me procurer avec une chandelle autant de clarté que si j'en avais deux ; je réunis en concentrant sa force près de moi, et en la faisant frapper sur des couleurs claires, j'ai fait l'usage de ce moyen tout l'hiver dernier depuis le brume jusqu'à minuit, et mes yeux en ont éprouvé plus de force et de netteté, j'attribue cette raison à ce qu'ayant plus de clarté il fatiguait moins au travail, mais comme les organes sont différents pour chacun de nous et que par les lois on ne doit produire qu'un appareil de chaque forme, je dois déclarer que mon invention

est d'en établir de blanc moins vit, de jaune pâle, de gris blanc; j'ajouterais à volonté un rabas jour, ce sera pour les personnes qui ont la vue faible, ou pour ceux qui veulent faire jouir de la plus forte clarté que ce moyen peut produire, prendront le blanc le plus vit; ceux-ci sont en carton, j'en ferai établir de semblables en bois et en fer blanc peint en couleur convenable. Ceux en bois seront liés et tenus ensemble avec des charnières et crochets de métal.

Observations

Pour se servir avantageusement de ces forces lumières, il ne faut pas prendre un flambeau trop haut, l'on peut consumer sa bougie ou chandelle dans un flambeau à coulisse.

Le grand, est pour couvrir une table et doit servir aux personnes qui ont besoin de cet espace pour travailler; si dans de certaines occupations, on désirait avoir sa lumière plus près, on replierait les premiers côtés en dehors sur les autres, de même si l'on désirait avoir la lumière à

droite plutôt qu'à gauche, l'on détacherait le second couvercle et le mettrait à volonté, ainsi qu'au milieu.

Ce petit doit servir aux personnes qui tissent, cousent ou brodent; ces dernières se servant d'un chandelier très bas, l'on peut le baisser ou remonter à volonté.



Deux machines l'une propre à fabriquer des chandelles à la baguette, l'autre des chandelles moulées.

Brevet Kappelin

25 Avril 1822

Rapport explicatif de deux mécaniques propres à la fabrication de la chandelle.

La mécanique n°1 est celle au moyen de laquelle un seul ouvrier peut avec la plus grande facilité, tremper journellement lors des saisons fraîches 800 baguettes de chan-

- celles formant ensemble 1600, 2000 et 2400 livres, selon que les chandelles sont de 8 de 6 ou de 5 à la livre. Elle offre non seulement l'avantage de mettre un seul ouvrier à même de fabriquer le quadruple de marchandises qu'il fabriquerait de la manière usitée, mais encore celui de ne jamais fatiguer l'ouvrier, ou le mettre hors le cas de pouvoir continuer ses travaux attendu que pendant l'exploitation, il n'a rien à porter ni à lever, mais seulement à diriger, avantage que n'offre point la manière accoutumée, celle là obligeant l'ouvrier à tout faire par la force de son corps, un travail de plusieurs années me conduisit à la découverte de la mécanique dont suit le détail.

La mécanique propre à fabriquer la chandelle trempée consiste en un pivot placé perpendiculairement et chargé de deux roues horizontales. La supérieure est en bois et divisée en 20 parties égales par des cordes jouant et montées sur des chapes; à ces cordes sont suspendues des cadres portant chacun 20 baguettes de chandelles

et se forment en contre poids réciproque pour une égale pesanteur seulement, mais cela ne suffisant point pour éviter à l'ouvrier de lever par sa propre force le nouveau poids que prennent les chandelles portées par le cadre que l'on veut tremper, l'on a établi derrière la place tout prêt où se tient l'ouvrier, une balance suspendue d'une corde jouant sur deux chapes et ayant un bout opposé à ladite balance un crochet que l'on attache et détache à volonté dans l'une des deux ouvertures de la platine carrée en fer à laquelle est suspendu ledit cadre, ce qui au moyen d'un second contre poids que l'on peut établir par cette balance soulève seul tout le nouveau poids qui peuvent prendre les chandelles qui sont à tremper. Cette opération finie il est de toute urgence de remplacer le crochet dont s'agit par un autre suspendu au dessus du cadre car sans cela les chandelles que l'on vient de tremper étant plus lourdes que celles qui les balancent ne manqueraient de descendre jusqu'à

terre ; suspendu à ce nouveau crochet le cadre de chandelles doit être vers le pivot afin de mettre l'ouvrier à même de remplir la forme de suit, cette opération a lieu en tirant à une corde dans l'un des deux bouts et attaché au cadre portant les chandelles et l'autre passant dans l'une des chapes qui sont vissées contre le pivot, pour ensuite venir se reposer au moyen d'un anneau à un crochet qui se trouve au dessus de la platine de fer sur laquelle est porté, après avoir tiré à soi la corde dont s'agit. L'ouvrier l'accroche par son dit anneau au crochet le plus bas qui se trouve dans la colonne qui est derrière lui.

Quant à la roue inférieure qui est en cuivre, mais qui pourrait aussi bien être en fer ou en bois elle sert conjointement avec une petite roue de rencontre à faire tourner ledit pivot chaque fois et d'un vingtième cette opération s'exécute à la volonté de l'ouvrier qui n'a qu'à presser légèrement et d'une main sur le cliquet adapté à l'arbre

qui porte l'écriteau rouge de rencontre et de l'autre main appuie sur une des six branches formant pareillement une roue et qui se trouve placée derrière ce même étiquet. Cet arbre s'allongeant jusqu'au devant de la bassine dans laquelle se trouve le suif, l'ouvrier ne quitte point sa place pour faire tourner ce pivot.

A cette mécanique est joint un fer à rogner la chandelle qui au lieu d'être chauffée au moyen de braises ardentes, l'est par la vapeur. Ce fer offre non seulement l'avantage de ne jamais brûler ou brunir le suif, comme il est arrivé en se servant de ceux en usage jusqu'à ce jour, mais encore celui d'accélérer l'ouvrage de trois quarts. Ce même fer devra être placé tout près et à côté de la roue à étiquet, afin de pouvoir se servir, pour rogner les chandelles, du même avantage qu'il offre pour les tremper.

Quant à la machine au moyen de laquelle un seul ouvrier suffit pour couler 600 chandelles dans l'espace de 6 minutes

et les retirer toutes de leur monte dans deux secondes.

Cette mécanique a la forme d'une table à six pieds dont la hauteur en est 3. 4 a longueur 27 pieds et sa largeur 2 et un pouce. Son niveau consiste en un plateau en bois dur, ayant l'épaisseur de 15 lignes. Il est percé de 600 trous ronds dans lesquels sont placés les montes, qui, au moyen de deux petites pattes qu'ils ont à 5 lignes au dessous de leur grande ouverture sont fixées sur ledit plateau par deux vis de la longueur de six lignes. A 8 pouces au dessous de ce même plateau est fixé un second qui porte la même quantité d'ouvertures et dans laquelle passe une partie de chacun de ces montes; ce dernier plateau ne sert uniquement qu'à tenir les montes en ligne bien perpendiculaire, enfin et finalement un troisième plateau couvrant la susdite table et contenant 600 entonnoirs qui correspondent chacun avec l'un des montes renfermés dans la table. La superficie de ce dernier plateau

est divisée en quatre parties égales par des cadres de fer sur lesquels sont posées les haquettes auxquelles se trouvent suspendues les mèches qui passent dans les montes à chandelle, et dans lesquels cadres on coule au moyen d'un entonnoir fait exprès la quantité nécessaire de suif pour remplir le nombre de montes se trouvant au dessous dudit cadre. Ce même plateau pour pouvoir le hausser ou le baisser et par ce moyen tirer ensemble toutes les chandelles de leurs montes, se trouve fixé sur l'extrémité supérieure de six crics en fer ayant la hauteur de 18 pouces et adaptés contre les six pieds de la table susdite. On fait agir ces six crics par le moyen de six petites roues en fer les encrochant et lesquelles sont montées aux extrémités de trois cadres aussi en fer, que l'on fait agir au moyen d'une seule manivelle, qui fait marcher les crics. Les chandelles tirées de leur monte, et se trouvant suspendues en l'air on les coupe avec une lame très-mince faisant partie de la machine.

dont est parlé ci-dessus.



Procédé propre à la fabrication
des chandelles, bougies parfumées,
blanches et colorées.

Brevet Lorraine
29 Floréal an XIII (19 Mai 1805)

(Reproduction d'une partie du brevet)
Après des études suivies, de longues re-
cherches et des expériences longtemps ré-
pétées avant d'être couronnées d'un plein
succès, le soussigné est parvenu à fabri-
quer des chandelles dont voici les pro-
priétés distinctes auxquelles ne peut
participer aucune sorte de chandelle com-
mune et fabriquée jusqu'à présent.

Chandelle claire, transparente son-
nante toutes proportions égales de bien
plus longue durée que toutes celles qu'
on a fabriquées jusqu'à ce jour ayant le

tact de la bougie, la couleur de la cire
 épurée, sans aucun odor de suif, ayant
 au contraire celle de l'aromate; de l'
 essence, de la fleur ou épice qu'il juge à
 propos de lui donner et pouvant être
 frottée dans les mains sans nullement
 les graisser.

Il va donner la connaissance des ma-
 tières qu'il emploie, de l'amalgame qu'
 il est parvenu à en faire et des procédés
 dont il se sert.

1^{re} Ayant reconnu que la graisse ren-
 fermait un corps huileux qui rendait
 la chandelle onctueuse, opaque, grasse,
 peu sonnante, surtout en été, suscep-
 tible de couler et disposée à se liquéfier
 l'odeur de rance, il a cherché à l'en
 purger et il y est parvenu par un pro-
 cédé épuratoire fort simple.

Il met en fermentation dans une étu-
 ve, donnant un degré modéré de
 chaleur la graisse qu'il a fondue et
 mise en pain. La graisse distille et
 rejette alors une liqueur huileuse qu'il

enters avec un linge ou une éponge.

Il résulte de cette première opération
 1^o que le corps de graisse devient plus
 solide, plus pur et qu'il acquiert une
 consistance plus ferme et plus claire.
 2^o Que la graisse purgée de ce corps
 huileux n'est plus susceptible de pren-
 dre l'odeur répugnante qu'il lui com-
 muniquait, car l'huile que le corps de
 graisse renferme tend en quelque sorte
 à se décomposer en se rendant plus mou
 et lui donne avec le temps cette odeur
 de rance, ou tout au moins cette odeur
 de suif qui est si difficile à supporter.

2^o La graisse, outre l'huile dont le
 soussigné l'épure par sa première opé-
 ration, contient encore des parties
 charnues, fibreuses et filamenteuses
 dont il est essentiel de la débarrasser
 pour en rendre toutes les parties éga-
 lement propres à la fabrication, à
 la combustion et à la pureté de la
 graisse.

Il employoie pour y parvenir le pro-

codé chimique suivant : il commence par hacher sa graisse, et après l'avoir lavée dans plusieurs eaux, il la fond et la fait bouillir avec une quantité donnée d'eau de Rome. Bientôt l'eau se sépare et dévore les parties hétérogènes dont il importe de purifier la graisse, si on veut lui donner la plus longue durée possible et la rendre plus claire.

3° La graisse hachée et fondue se coule dans des baquets pleins d'eau cou distillée avec des aromates simples telles que la lavande, le thym, le romarin etc, il bat la graisse et l'eau par le moyen d'une spatule pour opérer l'émulsion.

Après 48 heures il sépare la graisse et l'eau par le moyen du bain marie, l'eau seule se dégage et toutes les parties aromatiques et odorantes restent incorporées à la graisse.

Pour achever l'épuration en termes de l'art, il liquéfie la graisse en l'écoulant jusqu'à ce qu'il n'y reste ni crasse, ni corps étranger, ni eau. C'est ce

qu'il reconnaît par la limpidité de la graisse qui ainsi liquidée ne donne plus qu'une écume blanche et pure. Cette liquidation, il l'opère également d'une manière plus précise par une seconde quantité d'alun qu'il incorpore dans la graisse lorsqu'elle est prête d'être purifiée et liquidée.

4°. Avant de couler sa chandelle il prépare une composition mi-partie de cire et de blanc de balais qui lui sert à empâter ses mèches. Cette composition plus dure et plus liante que la graisse fait que sa chandelle est moins susceptible de couler, qu'elle est plus ferme, qu'elle dure davantage et a besoin d'être mouchée.

5°. Au moment que son corps de graisse liquidé et purifié sort du feu propre pour couler la chandelle, il y incorpore une certaine quantité de gomme arabique fondue au bain marie et amalgamée avec une petite quantité de cire et d'alun, il bat le tout ensemble et quand sa graisse est bien reposée et qu'elle a acquis un

certain degré de froidur, il coule de suite ses chandelles.

Par cette préparation chimique, la graisse en se refroidissant, rejette ce corps étranger qui vient s'attacher à la superficie de la chandelle et en formant une espèce d'enduit lui donne ce tact agréable et semblable à celui de la bougie.

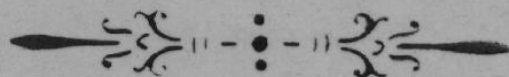
Cette enveloppe empêche également la chandelle de couler et fait qu'on peut la toucher et même la froter sans se griser et sans qu'il reste d'odeur autre que celle de l'aromate qui est entrée dans la composition.

6^e La dernière opération pour opérer le coulage et donner plus de solidité à la chandelle est de préparer de la colle de Grand fort légère et bouillie avec une autre quantité de gomme et d'eau. Il passe toutes ses chandelles au pinceau imbibé de cette colle et dès le lendemain sa chandelle est non seulement propre à brûler, mais elle réunit tous les avan-

avantages dont ne peut se flatter aucun fabricant et qu'elle conserve même dans les plus grandes chaleurs de l'été.

Corollaire

Par le premier procédé la graisse purgée de tout corps hétérogène devient plus blanche et perd son odeur répugnante ; par le second, débarrassée des parties charnues et fibreuses, elle acquiert plus de consistance et plus de durée. Par le troisième elle obtient une odeur agréable et un nouveau degré de pureté. Par le 4.^e elle a moins besoin d'être mouchée et coûte moins. Par le 5.^e elle acquiert un tact presque aussi agréable que celui de la bougie et perd celui que la graisse communiquée d'ordinaire. Par le 6.^e, enfin, la chandelle acquiert encore plus de consistance et peut être employée et brûlée de suite par le consommateur.



*Système perfectionné de chandelles
dites héliocliposes.*

—
Brevet Albytre

24 Novembre 1859
—

Pour la préparation de ces sortes de chandelles on emploie du suif en branches, ou en rame ; sur cinquante Kilogrammes qu'on fait fondre à la vapeur, au bain marie, ou à feu nu (les deux derniers moyens étant préférables), lorsque la fusion sera opérée on ajoutera :

Albumine en gelée précipitée par l' ammoniac 325 grammes.

On verse ensuite :

Essence d'aspic (Lavendula Spiço)
40 grammes.

Chauffer ensuite pendant 42 minutes en ayant soin d'agiter continuellement afin de diviser l'albumine et de la mettre en contact avec tout le suif.

On ajoutera alors :

605 grammes de Talcum

seulement blanc pour l'employer.

Chlorure de plomb en bouillie 51 Grammes.

Chlorure de mercure 51 Grammes.

Continuer la chaleur de 40 à 45 minutes, en ayant soin d'agiter la masse avec une spatule.

Retirer du feu lorsque l'écume est presque noire et que la dissolution est complètement faite. Verser dans un baquet ou cuve, une terrine vernissée étant préférable, en ayant soin de bien écumer. Laisser ensuite reposer jusqu'au moment de jeter dans les moules.

Pour les chandelles de six au demi Kilogramme, 20 à 22 fils.

Pour celles de 5 au demi - Kilo. 28 à 34 fils.

Avec ce moyen ou procédé on obtient des chandelles parfaites qui ont une durée de 80 à 85^h. Le demi Kilogramme, d'une blancheur et d'une consistance presque égale à la bougie et dont le prix de revient est le même que celui des chandelles les plus communes.

BOUGIES

DIVERSES



BOUGIES

DIVERSES



BOUGIES

DIVERSES



Bougies stéariques

La bougie stéarique remplaçant aujourd'hui la bougie de cire employée autrefois dont le prix était très élevé et qui est aussi bien plus employée que la chandelle, est due aux premiers travaux et recherches de M. Chevreul, remontant à 1813 et qui eurent comme premiers résultats d'établir à cette époque la composition des corps gras et principalement celle du suif servant à la préparation des chandelles. Ce savant trouva en effet qu'ils étaient principalement composés d'acides stéarique, margarique et oléique ⁽¹⁾ Quelques années plus tard M. M. Chevreul et Gay. Lussac firent, en collaboration, l'application de cette découverte à la fabrication des bougies par la saponification

(1) M. Bracmonet de Nancy avait déjà constaté que les corps gras, en général, étaient principalement composés de deux corps ou principes immédiats, l'un liquide et l'autre solide.

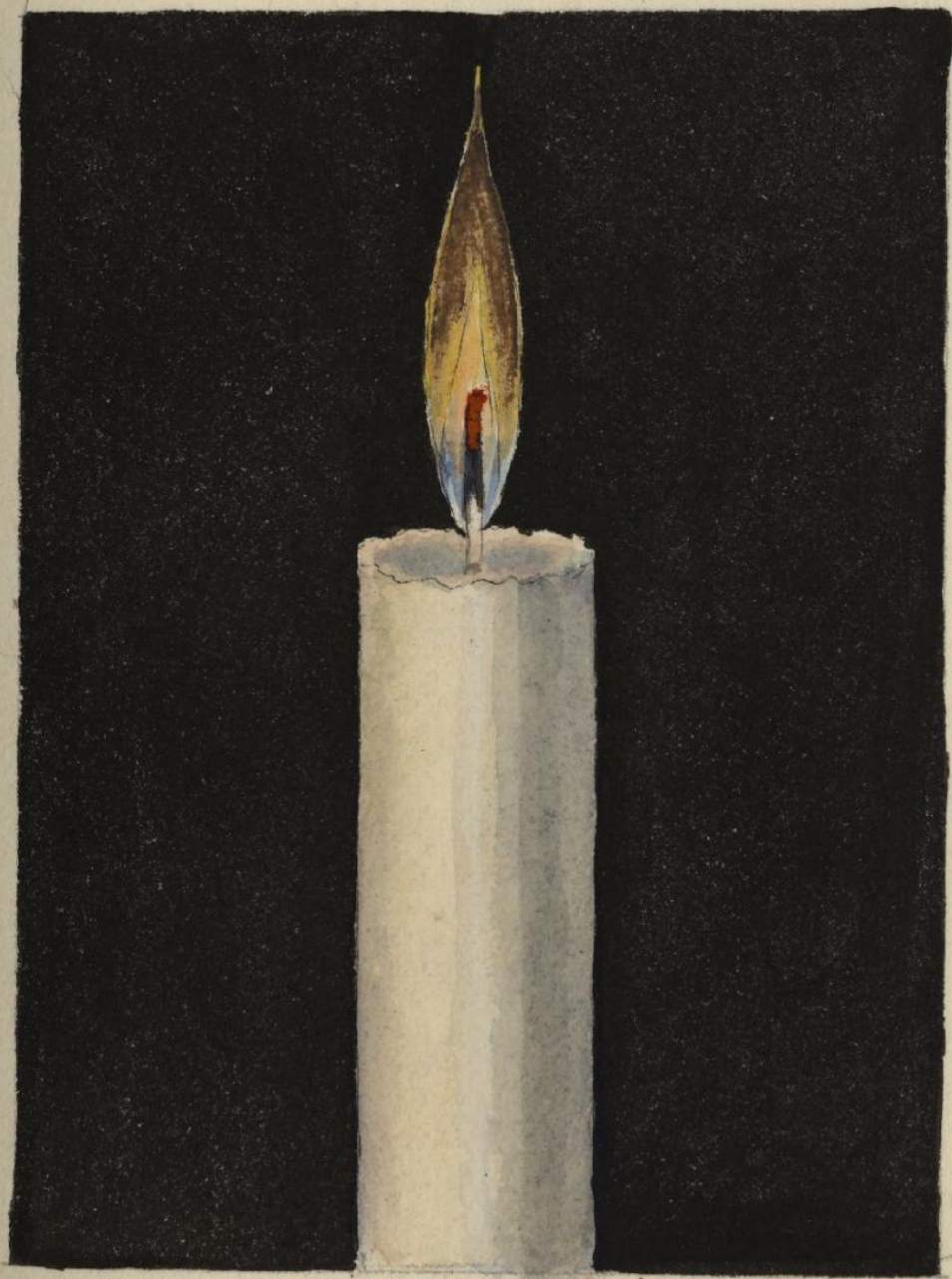
des corps gras, ainsi qu'on pourra le voir dans la description de leurs brevets que je donnerai plus loin. Puis en 1829 M. M de Milly et Motard arrivèrent à en faire la première exploitation industrielle dans leur usine de la barrière de l'Etoile. (1) et contribuèrent par la suite aux grands progrès réalisés dans cette industrie qui est devenue aujourd'hui très importante et à laquelle M. de Milly, particulièrement, apporta de notables perfectionnements, car il consacra sa vie et ses capacités pour en assurer son succès, par des études et des travaux qui préparèrent son avenir.

La préparation de la bougie s'effectue ainsi : on prend ordinairement comme matière première le suif en branches, c'est à dire celui que les bouchers livrent aux fondrières, on les traite par l'acide sulfurique

(1) Les bougies dites de l'Etoile ont pris leur nom de la première usine construite à la barrière de l'Etoile.

PL. 68

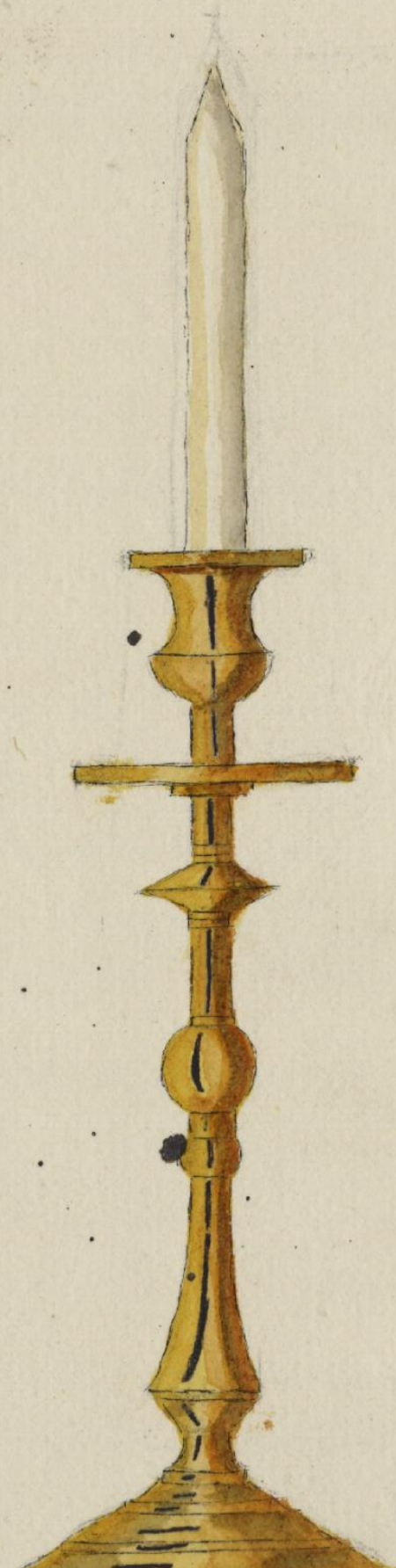
Bougie stearique.



BIB. CNAM
RESERVE

PL. 69

Flambeau à bougie



BIB. CNAM
RESERVE

pour débarrasser le suif des membranes qui le renferment. L'acide sulfurique étendu d'eau est versé dans des chaudières closes qui contiennent le suif et l'on chauffe le tout à 110° environ. A cette température les membranes, en présence de l'eau acidulée, se dissolvent en laissant le suif en liberté et qu'on recueille dans des rafraichissoirs. On le laisse d'abord reposer jusqu'à ce que la surface fige, puis on le coule dans des moules pour former des pains de suif qui servent alors aux fabriques de bougies.

C'est à M. Darcet que l'on doit cette méthode de fondre le suif à l'aide de l'eau acidifiée.

On décompose ensuite le suif pour produire les acides gras par leur saponification et on en obtient un sous produit, la glycérine, en la séparant de ces derniers au moyen de la chaux.

Dans la décomposition des corps gras du suif, la chaux se combine avec l'acide stéarique, l'acide mar-

-graisse et l'acide oléique. Après avoir lavé le savon de chaux insoluble qui s'est formé on le décompose à l'aide de l'acide sulfurique dilué et chauffé. Les acides gras s'élèvent alors à la surface, sous la forme d'huile que l'on décante. Puis on le lave de nouveau, et on le laisse refroidir, puis après on le place entre des nattes soumise à une très forte pression hydraulique. On extrait, par ce moyen, l'acide oléique qui est à l'état fluide et on en obtient un résidu solide qui n'est autre chose que l'acide stéarique que l'on purifie par une nouvelle pression à une température plus élevée et par un second lavage, également, à l'acide sulfurique.

En résumé la fabrication des bougies stéariques consiste principalement :

1° Dans la transformation des matières grasses en acides.

2° Dans la séparation de ces dernières par des moyens mécaniques, afin d'obtenir, d'une part, les acides solides et d'autre part ceux liquides.

D'après M. Payer, la fabrication des bougies comprend les opérations suivantes qui se résument ainsi :

1° Moulage des acides gras et la cristallisation.

2° Pressage à froid.

3° Pressage à chaud.

4° Epuration des acides gras solides.

5° Préparation des mèches.

6° Moulage des bougies.

7° Blanchiment des bougies.

8° Polissage, rognage et marquage.

La bougie stéarique brûle avec une flamme beaucoup plus blanche que celle de la chandelle ordinaire, elle se rapproche beaucoup de la bougie de cire; elle se consomme en même temps que la mèche, parce que cette dernière étant formée de fils de coton tressés, à mesure que l'acide stéarique brûle la torsion se détruit, la mèche se courbe et se brûle sans difficulté.

Sa fusion s'opère à une température d'environ 70° , c'est à dire à un degré de chaleur inférieur à celui des chandelles.

ce qui fait qu'elle est moins susceptible de couler, et elle se comporte dans sa production de lumière comme les autres hydrocarbures liquides ou solides qui se gasoïfient au fur et à mesure de leur consommation sous l'action de la chaleur qui la développe.

Pour obtenir la lumière d'une Carcel de 42 grammes d'huile à l'heure, il faut consommer en bougies de 10 au Riteg. 63 grammes à 3^e soit 0^e.19

La bougie de 5 donne environ 14.40 p^o/100 de Carcel, sa consommation par heure est de 9^{Gr}.33 à 3^e soit 0^e.02799.

Voici un tableau qui indique le rapport des lumières obtenues avec la bougie stéarique et avec celle de cire :

Tableau

Tableau de la quantité de bougie consommée en poids, par heure, et de la clarté relative comparée à celle de la bougie de cire de 8 au 1/2 Kilog. représentée par 100.

Designation	Consomm ^{en} par heure en grammes	Clarté relative
Bougies stéariques 4 au 1/2 K ^o	Gr. 10.63	81
do 5	10.16	98
do 6	9.84	92
do 8	9.22	89
Bougies de cire 4 au 1/2 K ^o	9.37	100
do 6 "	8.59	92
do 8 "	7.66	83

La découverte de la bougie stéarique, d'après les procédés actuellement connus, a donné la solution qui répond bien aux vues de Guyton de Morveau lorsqu'il disait :

« C'est pas de la combustibilité

respectives des matières que naît la difficulté de rendre l'usage des chandelles et suif aussi avantageux que celui des chandelles de cire, mais d'obtenir l'effet mécanique de la cavité, en espèce de coupe, formée par la cire à cause de sa moindre fusibilité.

« Il faudrait, par conséquent, ou brûler le suif dans une lampe pour rendre la progression de la flamme le long de la mèche plus graduelle, ou faire sorte que la chandelle se mouche et elle-même comme la bougie, ou rendre enfin le suif moins fusible par quelque procédé chimique. »⁽¹⁾

— x

Voici la description sommaire de quelques brevets pris parmi les nombreuses inventions et les perfectionnements apportés depuis la création de cette industrie.



Bougeoir



Bout de table.

Louis XVI.



BIB CNAM
RESERVE

BOUGIES DIVERSES



BREVETS

ET

DOCUMENTS



BOUGIES DIVERSES



BREVETS

ET

DOCUMENTS



Brevet Gay-Lussac et Chevreul

5 Janvier 1825 (15 ans)

Spécification des objets pour
lesquels M. M. Chevreul et Gay-Lussac
demandent un brevet. ⁽¹⁾

Extrait

Personne n'ayant encore fait l'applica-
tion à l'éclairage des corps gras sapo-
nifiés par le moyen des alcalis ou des
acides nous entendons faire porter
notre brevet sur cette application; c'est
à dire nous réserver le droit exclusif
de préparer pour l'éclairage les corps
gras acides solides ou liquides, que
l'on obtient en saponifiant par la potasse,

(1) Gay-Lussac, membre de l'Académie
des sciences et Chevreul, Professeur au
Collège royal Charlemaigne, Directeur des
teintures des manufactures royales.

la soude ou les autres bases, par les acides ou par tous autres moyens, les graisses, les suifs, les beurres et les huiles.

Nous comptons employer les corps gras saponifiés soit seuls, soit mélangés entr'eux ou avec d'autres corps gras saponifiés, tels que la cire et le blanc de baleine.

Les corps gras saponifiés liquides, que nous ne jugerons pas utiles à l'éclairage seront convertis en savon.

Nous saponifions les corps gras que nous destinons à l'éclairage ou que nous voulons laisser à l'état de savons, soit à la température ordinaire de l'ébullition avec la pression seule de l'atmosphère, soit à une température plus élevée avec une pression de plusieurs atmosphères.

Nous avons reconnu que la saponification exécutée de cette dernière manière présente de grands avantages sur celle qui se pratique ordinairement avec la

pression seule de l'atmosphère.

La saponification étant opérée avec la plus petite quantité d'alcalis nous séparons les acides stéariques et margariques de l'acide oléique et margarique de l'acide oléique par les procédés suivants.

1^o Nous décomposons par l'eau la masse savonneuse obtenue en saponifiant la graisse, le suif etc par un alcali; l'eau devient l'oléate à l'exclusion de la plus grande partie des acides stéariques et margariques qui restent à l'état de sursets. Ces derniers sont enfin décomposés, ainsi que l'oléate, par l'acide hydrochlorique ou par tout autre acide.

2^o Nous pouvons aussi décomposer immédiatement la masse savonneuse par l'acide hydrochlorique; nous traitons les acides gras purs résultant de cette décomposition.

1^o Par la pression soit à froid, soit à chaud; l'acide oléique s'écoule, abandonne les acides stéarique et margarique;

2° par l'alcool qui dissout l'acide oléique de préférence aux deux autres acides à des températures peu élevées. 3° Nous traitons successivement le savon 1° par l'alcool froid qui dissout beaucoup d'oléate, 2° par l'alcool bouillant qui dissout tous les sels formés par les acides gras : pendant le refroidissement les acides stéariques et margariques se déposent à l'état de sels et l'acide oléique entre en dissolution : on sépare ensuite l'alcali combiné avec ces acides, au moyen d'un acide quelconque.

Addition au brevet

26 Mai 1825

Par la présente addition nous nous réservons, en tout ce qu'elle renferme de nouveau la faculté exclusive d'employer pour nos bougies margariques, des mèches en fils de coton, de chanvre, de lin, ou de toute autre matière analogue retord ou non retord.

D'employer des mèches plates ou cylin-

-driques, tissées ou non tissées, faites avec les matières ci-dessus désignées ou en papiers; de leur donner dans la bougie une direction droite ou inclinée en zig-zag ou en spirale comme un tire-bouchon.

Enfin, lorsque nous employons des mèches tissées plates ou cylindriques, de leur donner un tissage inégal ayant la propriété de les faire courber, lorsque nous employons des mèches tordues d'opérer une torsion inégale des divers filaments qui les composent de manière à les faire aussi courber.

L'objet de ces divers changements dans les mèches est de donner à nos bougies la propriété de se moucher d'elles-mêmes, propriété qu'elles n'ont pas constamment avec toutes les mèches employées jusqu'à ce jour.

Nous nous réservons aussi la faculté exclusive de faire l'application des mèches que nous venons de décrire, aux chandelles en suif, aux bougies de cire, blanc de baleine et toutes autres matières.

M. Cambacérés a également pris un brevet le 22 Février 1860, sous le n° 44002 pour l'emploi de l'Éloïcline et de l'acide éloïclique à l'éclairage, en préparant la bougie par traitement des corps gras pour en extraire l'éloïcline.

Voici l'extrait d'un mémoire présenté à l'Académie des sciences le 10 Janvier 1853, c'est à dire antérieurement au Brevet pris par l'inventeur.

Extrait du mémoire sur l'application des acides gras.

Par M. Cambacérés

(Commissaires M M. Chevreul, Dumas, Balard)

Comptes rendus de l'Académie des sciences. — 10 Janvier 1853

Jusqu'à ce que la science ait trouvé un des procédés plus économiques que ceux qui sont employés aujourd'hui pour fabriquer les acides gras, il ne reste d'autres moyens de diminuer le prix de

fabrication, que de perfectionner les opérations actuellement en usage, et surtout de tirer parti de la saponification pour obtenir un résidu utile, et non un produit qui n'offre aucune valeur, comme le sulfate de chaux, résultant de la décomposition du savon calcaire, par l'acide sulfurique.

C'est à cette idée que nous nous sommes particulièrement attaché, en cherchant à obtenir, comme résidu de fabrication, un sel d'alumine qui ait une valeur sensible dans les arts.

L'alumine ne saponifie pas les corps gras, d'ailleurs on ne la trouve pas isolée de toute autre substance : mais si l'on emploie la potasse ou la soude comme agent intermédiaire, toutes les difficultés peuvent être facilement levées.

Les savons alcalins dissolvent, en effet, les argiles, surtout qu'ils sont préparés avec excès d'alcali. A mesure que l'argile est dissoute, elle s'unit aux corps gras, et rend libre l'alcali avec lequel ce corps est combiné. Un excès d'alcali,

ou une dissolution saline, ou une grande quantité d'eau, sépare ensuite le savon alumineux, qui se trouve à l'état gélatiné, en sorte que la décomposition de ce dernier savon par un acide s'opère avec la plus grande facilité. Quant à la silice, qui fait partie de l'argile, elle se sépare de l'alumine lorsqu'on en concentre la dissolution saline alumineuse pour obtenir le sel à l'état solide.

Cette propriété de l'alumine de décomposer les savons alcalins, tient évidemment, d'une part à l'affinité de l'alumine pour les corps gras, et de l'autre, à l'insolubilité du savon aluminé qui tend à se former.

Dans la pratique pour accélérer l'opération et employer une moins grande quantité d'alcali, comme corps intermédiaire, on pourrait mettre dès le commencement de la saponification, l'argile en contact avec les corps gras de l'alcali.

Il est visible que, pour avoir un

produit économique, il ne faut laisser dans le savon aluminé que la plus petite quantité possible d'alcali. Il y aurait, sous ce rapport, un point à établir entre les lavages successifs pour obtenir le savon aluminé pur, qui augmente la main d'œuvre, et la perte d'alcali qui restera et mêlée avec le savon aluminé et qui donnerait lieu à une petite quantité d'alun à base de potasse ou de soude, laquelle resterait incorporée avec le sel d'alumine, mais sans inconvénient pour les usages qu'on fait des sels d'alumine dans les arts.

Si l'on veut maintenant se rappeler combien il est difficile d'agir directement les acides les plus puissants, tels que l'acide sulfurique, aux terres aluminées et combien cette opération qui semble si simple, entraîne de main d'œuvre, d'appareils coûteux et de combustible on sera porté à penser qu'en réunissant à la fabrication de l'acide stéarique celle du sulfate d'alumine, les avantages

de ces deux opérations réunies seraient assez marqués pour obtenir une économie sensible dans les produits qui en résulteraient : les acides gras d'une part et le sulfate d'alumine de l'autre.

C'est surtout dans les contrées où l'on trouve de l'argile sans oxyde de fer, que cette fabrication serait avantageuse, puisqu'elle permettrait de fabriquer immédiatement le sulfate d'alumine pur, et même l'acétate d'alumine, car le savon alumineux à l'état de gâteaux, tel qu'on l'obtient de sa séparation des alcalis, serait décomposé facilement à froid par l'acide acétique. On pourrait donc, par ce moyen, obtenir l'acétate d'alumine à un prix bien moins élevé que par la double décomposition du sulfate d'alumine et de l'acétate de plomb.

La seule question à décider est donc celle du déchet provenant de l'emploi de l'alcali soluble, agent intermédiaire qui servirait à la saponification, en place de la chaux qu'on employait dans la fabri-

tion des acides gras. Mais, si l'on fait attention, d'un autre côté, que la saponification par la chaux occasionne une perte correspondante d'acide sulfurique, évaluée de 10 à 11 Kilogrammes d'acide à 66^t par 100 Kilogrammes de suif; que la décomposition du savon d'alumine s'effectuerait avec la plus grande facilité, tandis qu'il n'en est pas de même de celle du savon calcareux, qu'on est obligé de pulvériser; que la formation du sulfate de chaux entraîne toujours quelques parties de savon calcareux, ce qui oblige de traiter de nouveaux les résidus pour éviter une perte sensible de corps gras, la fabrication proposée semblera offrir des avantages marqués, puisqu'elle donnerait théoriquement pour 100 d'acides gras, 42 de sulfate d'alumine; et lors même que cette quantité de sulfate serait réduite à 33, c'est à dire au tiers de la quantité d'acides gras, il résulterait toujours un boni assez fort pour engager l'industrie à entreprendre la fabrication des sels d'

alumine conjointement avec celles des acides gras. Quelques essais de fabrication sont nécessaires pour lever les doutes sur ce sujet.



Perfectionnement apporté dans la fabrication des bougies stéariques, par M. de Milly.

Rapport fait par M. Balard à la Société d'Encouragement dans sa séance du 12 Juillet 1867.

Messieurs, M. de Milly a communiqué le 19 Mars, à la Société d'encouragement un nouveau perfectionnement dans la fabrication des bougies stéariques, qui constitue le progrès le plus important que cette industrie a réalisé depuis 14 ans.

On sait en quoi consiste le procédé par lequel M. de Milly et Molard fabriquent d'abord la bougie stéarique, et,

utilisant de la manière la plus heureuse les découvertes de M. Chevreul, firent passer complètement les faits importants dont ce savant avait enrichi la chimie, du domaine de la science pure dans celui de l'industrie.

Saponifier le suif par la chaux, décomposer par l'acide sulfurique le savon calcaire obtenu, séparer par la pression, d'abord à froid, puis à chaud, les acides gras qui restent liquides à la température ordinaire, de ceux qui ne se fondent qu'à 50° ; épurer ces derniers, les couler autour des mèches moulées imprégnées d'acide borique, s'incurvant dans la combustion, et brûlant hors de la flamme de manière à ce qu'aucune perte de chaleur ne vienne diminuer la lumière produite, tel est l'ensemble des opérations par lesquelles ils sont parvenus à substituer à la chandelle grasse, odorante et fumeuse, cette bougie sèche, inodore, brûlant avec une lumière brillante et pure, dont la fabri-

-cation s'est aujourd'hui répandue dans le monde entier.

M. de Milly avait fait connaître à l'exposition universelle de 1855, une modification heureuse qu'il avait personnellement apportée à cette fabrication. Elle consiste à opérer sous pression, et à réduire à 2 pour 100 du suif la quantité de chaux (13 à 14 p. 100) qu'on employait encore généralement dans la presque totalité des usines, quoique ce procédé, breveté d'abord par M. de Milly, soit en réalité, du domaine public, cet honorable industriel n'en ayant jamais interdit l'emploi. Cette diminution dans le poids de la chaux diminue d'une manière proportionnelle la dépense en acide sulfurique nécessaire pour la décomposition du savon calcaire et évite la déperdition des corps gras qui imprègnent le sulfate de chaux.

Parallèlement à ce mode de production des acides gras par une saponification calcaire perfectionnée, l'industrie s'est

enrichie aussi d'une autre méthode qui opère la dissociation entre les acides et la glycérine, ce qui constitue l'essence même de la saponification, par l'emploi de l'acide sulfurique dont M. Chevreul avait, dans le temps, fait connaître aussi l'efficacité pour cet usage, et dont M. Fremy, dans un travail spécial sur cette matière, a, plus tard, étudié le mode d'action. L'emploi industriel de l'acide sulfurique devint même pour cet habile chimiste et M. de Milly avec lequel il s'était uni pour ce genre d'essais, l'occasion de tentatives nombreuses dirigées dans le but de purifier les acides gras obtenus, par la méthode ordinaire de la pression; mais ces essais furent infructueux. En se colorant fortement sous l'influence de l'acide sulfurique, le corps gras donne lieu à une matière noire insoluble dans la matière grasse liquide, et qui, se concentrant dès lors dans la matière solide dont la proportion diminue si notablement

par la pression, la colore d'une manière assez intense pour qu'il soit impossible de produire ces bougies, qui ne nous plaisent pas seulement par la lumière pure qu'elles nous donnent, mais encore par leur éclatante blancheur. Les résultats de cette espèce de saponification, qu'on appelle dans l'industrie la saponification sèche, ne peuvent être purifiés que par la distillation au moyen de la vapeur surchauffée.

Cette dernière opération, coûteuse à réaliser, difficile à maintenir dans les limites de température convenable pour que le corps gras soit entièrement saponifié, sans être cependant altéré ou transformé en carbures d'hydrogène, a cependant pour résultat avantageux de donner en matière solide un rendement supérieur à celui que produirait la saponification par la chaux. Au lieu de 45 pour 100 de suif que donne ce dernier mode d'opération, on obtient jusqu'à 60 et 61 pour 100 d'un

corps gras, solide encore sans doute, mais plus fusible que l'acide gras obtenu par la voie humide, et dont la quantité, un peu inférieure diminue les avantages du prix moins élevé auquel on peut l'obtenir.

C'est à rendre cette saponification sulfurique propre à donner par la pression, des acides gras jouissant de toutes les qualités des acides obtenus par la saponification par la chaux, que M. de Milly a appliqué cette tenacité persévérante dans la recherche, et l'esprit investigateur dont il est doué à un haut degré, double qualité dont la réunion est presque toujours si nécessaire pour mener à bien une invention industrielle.

Dans l'origine, quand on essayait de saponifier par l'acide sulfurique, on opérait à chaud pendant un temps assez long et dans le but de produire de l'acide sulfurique qu'on croyait nécessaire à la réaction. Les produits étaient noirs et la distillation indispen-

sable pour la purification. Dans ses premiers essais avec M. Frémy, M. de Milly, pour se mettre à l'abri d'une altération aussi profonde, avait essayé de n'opérer qu'avec l'acide sulfurique pur concentré et à une température faible longtemps prolongée.

Chose singulière, c'est en revenant à l'acide concentré, et à la température élevée, mais en limitant l'action à quelques minutes, deux ou trois au plus, que M. de Milly a, dans ces derniers temps, définitivement résolu le problème qu'il a longtemps poursuivi.

Dans son usine que votre rapporteur, a visitée en compagnie de plusieurs savants étrangers, désireux de profiter, pour leur pays, de cette communication que M. de Milly nous a faite sans réticences d'aucun genre, du suif chauffé à 120° s'écoule et se mêle avec 6 p. 100 de son poids d'acide sulfurique concentré. Le mélange devient intime au moyen d'une agitation dans une baratte en fonte. L'action se produit, mais au bout de deux ou

trois minutes on l'arrête entièrement en faisant couler le mélange dans un grand cuvier plein d'eau bouillante où se dégage la glycérine, inaltérée ou régénérée, et où se séparent, à la surface de l'eau, des acides gras extrêmement colorés. Mais, contrairement à ce qui avait lieu dans les tentatives qui ont eu lieu il y a 14 ans, ces acides sont colorés par une matière complètement soluble dans l'acide liquide. On conçoit donc qu'en prenant cette matière à froid, puis à chaud on parviennne à en extraire des acides gras et une blancheur parfaite et propres à être immédiatement coulés en bougies. L'opération entière ne dure pas plus d'une heure. Cependant il est préférable, quand la pression a donné un acide gras déjà solide mais encore impur, de le refondre de nouveau et de le couler en pains plus épais qui, à la pression dernière, donnent des plaques plus épaisses formées aussi d'acides gras épurés, identiques avec ceux que

fournit la saponification par la chaux et propres dès lors à la fabrication des bougies de luxe ; 100 parties de suif donnent ainsi 52 pour 100 d'acides gras fusibles à 54°.

On conçoit que, par ce mode d'opération, une certaine quantité d'acide gras solide, doit se concentrer dans la partie liquide et colorée et rester empaissée par ce magma oléagineux comme le sucre cristallisable dans la mélasse. M. de Milly soumet cet acide à la distillation et en retire outre l'acide oléique distillé, 9 à 10 p. 100 d'acides gras solides. Il subit ainsi sans doute, les inconvénients attachés à cette opération, mais il les concentre sur un cinquième au plus des produits solides qu'aurait fournis par la distillation la matière première sur laquelle il a agi.

On voit que grâce à cette méthode, qui réunit à la fois les avantages de la saponification calcaire et de la distillation, on obtient les quatre cinquièmes au moins du rendement maximum en acide propre

à la fabrication des bougies de tueur, et l'autre cinquième avec les défauts de l'acide obtenu par la distillation, et qui le rendent propre seulement à la fabrication des bougies économiques.

Votre Comité des arts chimiques a été heureux de constater que cette nouvelle et importante amélioration dans la production de l'acide stéarique était donc due à l'industriel éminent, que l'on peut regarder comme le principal créateur de cette fabrication.

Il vous demande de remercier M. de Milly de son intéressante communication et d'insérer le présent rapport au bulletin.

Signé. Balard, rapporteur

Approuvé en séance le 12 Juillet 1867



Bougies de spermacetti

En Angleterre on fait beaucoup usage de bougies fabriquées avec du blanc de balaine pour l'éclairage domestique. Cette bougie souvent employée aussi comme unité de lumière dans les expériences photométriques, atteint le pouvoir éclairant indiqué aux tableaux suivants. En représentant par 100 la valeur de l'éclairage d'une lampe Carcel brûlant 42^{Gr} d'huile à l'heure, voici les résultats obtenus dans les expériences faites établissant les rapports de production de lumière avec d'autres bougies employées.

Désignation	Carcel = 100	Cons ^m par Heure
Bougie de spermacetti	14.40	8 ^{Gr} 92
" stéarique	14.30	9 ^{Gr} 55
" de cire de 5	15.60	8 ^{Gr} 71

En estimant à 100 le pouvoir éclairant

de la bougie de cire de 8 au 1/2 N^o, voici la comparaison des lumières obtenues avec ces dernières et les bougies stéariques, ainsi que celles fabriquées avec du blanc de baleine.

Désignation	Cons ^m par heure en grammes	Clarté relative
Bougie de cire 4 au 1/2 N ^o	9.37	100
d. 6 "	8.59	92
d. 8 "	7.66	83
Bougie stéarique 4 "	10.63	98
d. 5 "	10.16	92
d. 6 "	9.84	89
d. 8 "	9.22	82
Bougie de blanc de baleine 4 au 1/2 N ^o	10.31	118
d. 5 "	9.22	100
d. 6 "	8.53	96



Bougies de paraffine

On fabrique aujourd'hui des bougies avec de la paraffine, qui est une matière grasse qu'on trouve principalement dans les résidus de la distillation de la houille ou dans le pétrole. On la rencontre également dans les tourbières d'Irlande; voici sur la paraffine naturelle et les bougies qui sont fabriquées avec cette matière des indications fournies par le *chemical news* "oct. 1872", traduites et publiées dans le *Technologiste* de Mars 1873.

Bougies d'ozokérite ou de paraffine

L'ozokérite ou paraffine naturelle, décrite d'abord par Meyer et Glocker, a été découverte à Slivka en Moldavie, dans le grès dit de Vienne, au voisinage de gisements de houille et de sel gemme, et depuis aussi dans d'autres localités des Carpathes, d'où les anglais la tirent

pour en fabriquer des bougies depuis que le Docteur Gethely a appelé, en 1868, l'attention sur ce sujet. M M. J. C. Fiedel, de Londres, paraissent avoir surmonté les difficultés que présentait la purification de l'ozokérite, et les bougies qu'ils ont présentées à l'exposition de Dublin, en 1872, ne laissent rien à désirer.

Les caractères de l'ozokérite brute sont les suivants : les morceaux présentent une coloration brunâtre, verdâtre ou jaunâtre, ils sont bien translucides sur les bords avec une cassure ressemblant à celle de la térébenthine. Cette matière minérale est assez courante ; toutefois, de même que la cire dure, on peut la pétrir entre les dents. Exposée à l'action de l'air, elle noircit et devient entièrement cirreuse, de manière que, sur les morceaux altérés, on peut avec l'ongle, détacher des copeaux à surfaces brillantes. Sa dureté = 1, son poids spécifique = 0.94 à 0.97. Quand on la frotte, elle développe une électricité fortement négative ; son

odeur ressemble absolument à celles des hydrocarbures aromatiques. Soumise à la chaleur elle fond comme la cire et finit par brûler avec une flamme peu fumeuse; son point de fusion, est à 66°C . Elle distille sans se décomposer et n'est pas attaquée par les acides. Quelle que soit la localité d'où on l'extrait, elle présente peu de différences dans ses propriétés chimiques et physiques; à l'état purifié, elle constitue une paraffine qui a pour composition.

Carbone 85.75

Hydrogène 15.15

100.90

Il résulte du rapport du Doct. Wethoby que ces belles bougies, sans le rapport du pouvoir éclairant surpassent toutes celles qu'on trouve actuellement dans le commerce, et ce chimiste a fait connaître, ainsi qu'il suit, le nombre de grains (avoir du poids) qui sont nécessaires pour fournir une lumière égale à celle de 1000 grains de

blanc de balaine de la première qualité :

Bougie d'ozokerite	754
„ de paraffine de diverses sortes	891
„ de blanc de balaine	1000
de cire	1150

Comme l'ozokerite a un point de fusion très élevé, les bougies qu'on en prépare ne se voilent pas, et cette matière est en effet plus dure que la paraffine.

M. M. Fieldt avaient aussi exposé des bougies de paraffine qui étaient teintées avec les couleurs mures et magenta, progrès sensible sur le mode de coloration antérieur avec des couleurs minérales opaques et sans transparence.

(chemical news oct. 1872)



*Brevets non décrits
relatifs aux bougies diverses*

<i>N^{os}</i>	<i>Dates</i>	<i>Noms des inventeurs</i>	<i>Intitulés des brevets</i>
87871	8 ^{vr} 1869	Gaborgne	Illumination instantanée des bougies bees de gaz et lampes dans les verres de couleur au moyen du fulmi-coton.
142618	2 Mai 1881	Brin	Bougie oxy-carbonique
144890	17 ^{vr} 1881	Ge Moumier	Système d'éclairage optique à gaz hydrogène avec cordon ou traction pour l' allumage instantané des bougies.
146904	18 ^{vr} janvier 1882	Rizard	Bougie automatique



MUILES MINÉRALES

DE DIVERSES PROVENANCES



MINÉRAUX

DE DIVERSES PROVINCES



Huiles minérales de diverses provenances

Les huiles végétales ont aujourd'hui pour concurrentes directes celles minérales, telles que les huiles et essences de pétrole, ainsi que d'autres, à peu près de même nature, mais qui sont obtenues en traitant divers schistes bitumineux, le naphthe etc et enfin des substances complexes qui constituent des carbures d'hydrogène mélangés, tels par exemple le gazogène Robert formé d'alcool et d'essence de térébenthine ⁽¹⁾ qui forment un composé essentiellement inflammable.

Le boghead et la résine donnent également une huile d'éclairage, par la distillation.

L'huile minérale la plus employée

(1) La térébenthine est une sorte de résine qu'on obtient par l'incision d'un pistachier sauvage nommé térébinthe.

aujourd'hui, soit rectifiée, soit à l'état d'essence et quelquefois même se rapprochant de l'éther, c'est à dire très volatile, est le pétrole dont je vais fournir quelques indications sur son origine sa nature et ses propriétés.

Pétrole

Le pétrole est une huile bitumineuse qui, dans son état de pureté relative, est un fluide à peu près comme l'eau et qui tend à se volatiliser à des températures inférieures à celles nécessaires pour les huiles végétales. Sa pesanteur spécifique varie de 0.730 à 0.878 et les essences descendent presque jusqu'à 0.650. On le rencontre souvent à l'état pur au sein de la terre.

Le pétrole peut être considéré comme un bitume liquide se rapprochant de l'huile de naphte; son nom signifie huile de pierre, parce qu'on a remarqué, tout d'abord qu'il sortoit de quelques fentes de pierres ou de rochers. Il existe en

PL . 72

Lampe.
à huile de schiste.



BIB CNAM
RESERVE

PL. 73

Lampe Mille



B12 Cnam
RESERVE

abondance dans les entrailles de la terre, c'est à dire dans les couches intérieures de la croûte solide de notre globe, où on le puise à une certaine profondeur, comme on y en extrait également la houille, ou charbon de terre : ce sont des sources qu'on trouve dans la Perse, dans l'Inde, en Italie, en Amérique, dans la Russie d'Asie et même en France.⁽¹⁾

En 1640, un médecin de Ferrare nommé Francois Arioste fit la découverte d'une source de pétrole dans la contrée qu'il habitait au Mont Libia, dans le duché de Modène.⁽²⁾

(1) Voir Histoire de l'Académie des sciences 1715.

(2) La région qui circonscrit le Caucase forme la principale zone de l'Europe où l'on tire le pétrole qui se trouve dans les terrains tertiaires bordant les deux extrémités de la chaîne. Les principales exploitations sont sur le littoral occidental de la mer Caspienne.

En 1721, Eyrinis retirait de la pierre asphaltique du Val de Travers, dans le canton de Neuchâtel en Suisse, une huile de pétrole.

Le pétrole à l'état constamment liquide jaillit des sources d'une certaine profondeur de la terre. Son extraction s'obtient par le forage avec le trépan, des trous de sonde de 0^m 076 à 0^m 152 sont pratiqués entre 15 à 150 mètres de profondeur. Lorsqu'on a rencontré l'huile, on installe une pompe avec laquelle on déverse le mélange du pétrole avec l'eau, dans des récipients qui sont placés à proximité des sources. Cette pompe est quelquefois manœuvrée à bras, mais plus souvent elle est actionnée par une machine à vapeur.

Le pétrole n'était certainement pas ignoré des anciens, mais on n'en tirait guère de parti utile pour l'éclairage. Pline dans son histoire naturelle cite le pétrole d'Agriente que l'on nommait alors l'huile de Sicile. Avant lui Vitruve dans ses livres d'architecture indique

une fontaine bitumineuse qui existait près de Carthage et dans laquelle les africains faisaient baigner leurs bestiaux.

Voici ce que nous fait connaître M. Ch. Loriguet, sur le pétrole, dans son ouvrage cité précédemment et intitulé : *Essai sur l'éclairage chez les Romains*.

Page 149. « Divers écrivains attribuent les propriétés de l'huile aux produits de certaines sources. Pline, qui rapporte leurs témoignages, ajoute qu'on trouvait également un bitume gras dans un ruisseau situé près d'Agrigente en Sicile. Les habitants du pays recueillaient ce liquide huileux au moyen de panicules de roseau auxquelles il s'adhérait aisément. On s'en servait, en guise d'huile, pour alimenter les lampes. Ces liquides devaient présenter les mêmes caractères que nos huiles de schiste. Nous pouvons en dire autant du bitume liquide d'aspect huileux, provenant de la condensation du sel, qu'on extrayait dans les salines de la Babylonie, et qui, suivant Pline, était parfaitement

en usage pour les lampes . »

« Plutarque raconte des merveilles produites avec ce bitume et dont Alexandre fut témoin pendant son séjour à Babylone . » ⁽¹⁾

« Après le bitume , Pline mentionne le naphle comme une matière éminemment inflammable , mais aussi comme ne pouvant recevoir aucun emploi . »

« On connaissait également , au temps de Pline , des sources gazeuses analogues aux sels que nous appelons Fontaines ardentes , sources inflammables etc . Nous citerons celles du Mont Chimère et d'autres hauteurs de la Lycée . Les eaux de la fontaine de Júpiter , à Dodone , exhalaient des gaz de même nature ; quand on y plongeait un flambeau allumé , il s'éteignait ; et si on l'approchait des eaux après l'avoir éteint , il se rallumait »

(1) *Prima densatio Babylone in bitumen liquidum coquitur, oleo simile, quo et in lucernis utuntur . »*

immersas sans s'éteindre ; si éteintes et
 „ admoveantur, accendit „ Ce que Pline dit
 ici n'a rien d'étonnant, à la condition que
 le flambeau fût encore incandescent, au
 moment où on le plongeait dans le gaz in-
 flammable „

Bernard Palissy l'illustre artiste en
 poteries décoratives, qui naquit au com-
 mencement du 16^e siècle, publia en 1563
 à La Rochelle, sa recette véritable par
 laquelle tous les hommes de la France
 pourraient apprendre à multiplier et aug-
 menter leurs trésors .⁽¹⁾

On lit : „ C'est une chose toute certaine
 que tout ainsi qu'il y a diverses espèces de
 sels en la terre, qu'il y a aussi diverses hui-
 les, témoin l'huile de pétrole, qui sort des
 rochers, et fait croire que le bitumen n'est
 autre chose que l'huile auparavant qu'il
 soit congelé . Et tout ainsi comme les eaux

⁽¹⁾ Extrait de la partie consacrée au discours
 admirable de la nature, des eaux et fontaines, des
 métaux, des sels et salines, des pierres, des terres, du

southernus apportent avec elles quelques espèces de sels par où elles passent semblablement si elles trouvent des huiles elles les amèneront avec elles, et en buvant telles eaux nous buvons souvent et de l'huile et du sel. N'as-tu pas lu quelques historiens, qui disent qu'il y a un fleuve et quelques fontaines d'où il sort une grande quantité de bitumen, lequel est recueilli par les habitants du pays, lesquels en font grand trafic, le faisant transporter en pays étrangers ? Et pour l'assurance et l'indication de ce que j'ay dit, que les huiles et sels peuvent rendre les eaux mauvaises et pernicieuses : ceux qui ont écrit des fontaines et des fleuves, rendent témoignage que telles eaux sont pernicieuses, et que même les oyseaux meurent de la senteur d'icelles. »

Bernard Botissy disoit également dans ses sentences :

« Le soufre, la gomme, la poix-rasine et le bitumen ne sont autre chose que des huiles congelées. »

Le Journal des sçavants nous fournit encore quelques éclaircissements sur le liquide carboné ou hydrocarbure dont il est question.

Journal des sçavants

du Lundi 24 Janvier 1684

Extrait d'une lettre écrite de Pologne, contenant la description d'une fontaine singulière.

« Dans le Palatinat de Cracovie, au milieu d'une montagne dont la terre est limoneuse, pleine de cailloux grisâtres, et ordinairement couverte d'herbes et de fleurs odoriférantes, il y a une grande fontaine dont l'eau est claire, et d'une odeur et d'un goût agréable à la source. Elle en sort avec impétuosité et bouillonne avec un bruit qui se fait entendre d'assez loin. L'eau de cette fontaine s'élève de plus en plus à mesure que la lune approche de son plein, lorsqu'elle est pleine la fontaine regorge, et elle s'abaisse dans le décaours. »

« Cette eau est froide, cependant si l'on approche de ses bouillons un flambeau allumé, elle s'enflamme comme l'esprit de vin, mais cela n'arrive qu'à sa source. Cette flamme quoique très subtile brûle le bois, qu'on en approche : elle s'allume sur-trois des années entières ; on l'éteint en frappant sur la surface de l'eau avec des balais faits de branches d'arbres. »

« Les autres sources douces et saines qui se trouvent en différents endroits de la même montagne n'ont point ces propriétés ; qui sont particulières à cette fontaine ; l'eau en est aussi très bonne, prise en bain et en boisson, pour plusieurs maladies d'hommes et de chevaux, le transport ne lui ôte rien de sa vertu, et elle se garde long-temps sans se corrompre.

Lorsqu'on le fait évaporer on obtient une espèce de bitume noirâtre qui est bon pour les ulcères ; on attribue aussi plusieurs vertus au limon qui se trouve au fond de cette fontaine »

M. Berthelot qui s'est étudié et fait de nom-

brevs travaux scientifiques sur les carbures d'hydrogène, en général qui sont tous, en réalité, de la même famille par rapport à leur nature et à leur composition, nous a communiqué ainsi son opinion dans sa note présentée à l'Académie des sciences le 23 Avril 1866 et dont voici la substance :

Sur l'origine des carbures et des combustibles minéraux.

Note de M. Berthelot

L'origine des combustibles minéraux ne donne lieu, dans la plupart des cas, à aucune contestation : ce sont les cas où les combustibles deviennent évidemment de matières organiques transformées. Mais en est-il de même de toutes les circonstances ? Ces carbures, ces pétroles, ces bitumes qui se dégagent de l'épaisseur de l'écorce terrestre, souvent en grande abondance, et d'une manière continue et en sortant de profondeurs qui semblent dépasser les

terrains stratifiés, ces combustibles dis-jus, résultent-ils toujours et d'une manière nécessaire de la décomposition d'une substance organique préexistante? En est-il ainsi des carbures si souvent observés dans les éruptions et émanations volcaniques, et sur lesquels M. Ch. Sainte Claire Deville a appelé l'attention dans ces dernières années? Enfin doit-on assigner une origine pareille aux matières charbonneuses et aux carbures d'hydrogène contenus dans certaines météorites qui paraissent provenir d'une origine étrangère à notre planète? Ce sont là des questions sur lesquelles l'opinion de plusieurs géologues distingués ne paraît pas encore fixée. Sans prétendre décider un débat qui exige le concours d'observations étrangères à la synthèse chimique il m'a paru intéressant de montrer comment les carbures et l'hydrogène naturels pourraient être formés synthétiquement, je veux dire par des réactions purement minérales, de l'ordre de celles que les géologues font

intervenir entre les substances contenues dans l'intérieur du globe et les matériaux constitutifs de son enveloppe.

Admettons d'après une hypothèse rapportée récemment par M. Deubrée, admettons que la masse terrestre renferme des métaux alcalins libres dans son intérieur : cette seule hypothèse, jointe aux expériences que j'ai publiées dans ces derniers temps, conduit d'une manière presque nécessaire à expliquer la formation des carbures d'hydrogène.

En effet, l'acide carbonique, partout infiltré dans l'écorce terrestre, arrivera en contact avec les métaux alcalins à une haute température et formera des acétylures, conformément à mes expériences. Ces mêmes acétylures résulteront encore du contact des carbonates terrestres avec les métaux alcalins, même au dessous du rouge sombre.

Or, les acétylures alcalins, une fois produits, pourront éprouver l'action de la vapeur d'eau : l'acétylène libre en ré-

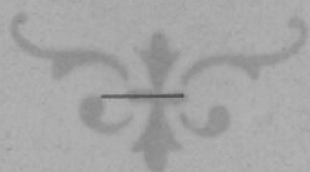
sublterait, si les produits étaient soustraits immédiatement à l'influence de la chaleur et à celle de l'hydrogène ⁽¹⁾ et des autres corps qui se trouvent en présence. Mais en raison de ces conditions diverses, l'acétylène ne subsistera pas, comme le prouvent mes récentes expériences. A sa place on obtiendra soit les produits de sa condensation, lesquels se rapprochent des bitumes et des bouillons, soit les produits de la réaction de l'hydrogène sur ces corps déjà condensés, c'est à dire des carbures plus hydrogénés. Une diversité presque illimitée dans les réactions est ici possible, selon la température et les corps mis en présence.

On peut donc concevoir la formation, par voie purement minérale, de tous les carbures naturels. Cette formation pourrait d'ailleurs s'effectuer d'une manière continue, parce que les réactions qui lui donnent naissance se renouvellent incessam-

(1) Produit au même moment par la réaction de l'eau sur les métaux libres.

ment. La génération des matières carbon-
neuses et des carbures contenus dans les
météorites s'expliquera de la même manière,
pourvu que l'on admette que ces météorites
ont appartenu à l'origine des masses plané-
taires.

Ces hypothèses pourraient être développées
davantage, mais je préfère demeurer dans
les limites autorisées par mes expériences,
sans vouloir et d'ailleurs énoncer autre
chose que des possibilités géologiques.



En résumé l'exploitation du pétrole,
surtout dans l'Amérique du Nord, cons-
titue une richesse de production minérale
dont on tire aujourd'hui un très grand
profit.

On estime que depuis 1861 jusqu'en
1867, il a été obtenu en Amérique 1300
millions de litres de pétrole qui ont été en
grande partie importés en Europe, et depuis
la production s'est considérablement aug-
mentée.

Le pétrole brûlé dans des lampes portatives offre une économie sur l'huile ordinaire pour l'éclairage domestique, mais il est moins commode que le gaz et offre un peu de dangers dans son emploi lorsqu'on manque de précaution.



*Production de lumière
avec le pétrole et autres sources lumineuses*

*Expériences comparatives
de M. A. Fivet, Ing^r*

<i>Nature des matières éclairantes</i>	<i>Mode de combustion</i>	<i>Cons^{ns} horaires</i>	<i>Prix de l'unité de lumière</i>
<i>Bougie stéarique</i>	<i>Bougie de 5 au paquet</i>	<i>10^{Gr} 70</i>	<i>3^c</i>
<i>Pétrole</i>	<i>Lampe à main (mèche 6^{me})</i>	<i>6^{Gr} 8</i>	<i>0.9</i>
	<i>do (do 8^{me})</i>	<i>12^{Gr}</i>	<i>0.8</i>
	<i>—</i>		
	<i>Lampe à verre, mèche plate</i>	<i>25^{Gr}</i>	<i>0.68</i>
	<i>do mèche ronde</i>	<i>39^{Gr}</i>	<i>0.57</i>
<i>Huile de colza</i>	<i>Petite lampe à main</i>	<i>14^{Gr}</i>	<i>1.7</i>
	<i>—</i>		
	<i>Lampe à verre, petit mod^{le}</i>	<i>24^{Gr}</i>	<i>1.</i>
	<i>" grand "</i>	<i>44^{Gr}</i>	<i>1.</i>
	<i>Lampe Carcel type</i>	<i>42^{Gr}</i>	<i>"</i>

Je vais maintenant donner la description
 sommaire de quelques brevets se rattachant
 au pétrole et à divers carbures d'hydrogène
 d'origines minérales et végétales, employés
 à l'éclairage.



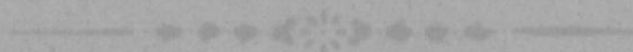
HUILES MINÉRALES



BREVETS



MINES MINÉRALES



BREVETS



*Brevets relatifs au pétrole
et autres carbures servant à l'éclairage*

*Procédés à l'aide desquels on
retire l'essence d'huile de pétrole.*

*Brevet Charles Lefebvre de
Soultz sous forêts (Bas Rhin)*

20 Septembre 1816

Extrait du texte du brevet. — Depuis long-
temps je n'ai cessé de méditer sur les moyens
de tirer parti des bitumes de toutes espèces
que la nature a créés pres-
que exclusivement en France. Je veux
parler des mines d'asphaltes, maltes,
naphes ou pétrolles auxquelles je me
suis particulièrement attaché. Les avantages
qu'elles doivent bientôt procurer, inconnus
jusqu'alors méritent toute l'attention de
Sa Majesté.

C'est de ces minerais dont a été obtenue
l'essence pour laquelle je sollicite un pri-

ville de confection (brevet d'invention)
après trois ans d'expériences répétées et
des tribulations que je ne saurais énumérer.

Votre excellence sentira l'importance
de cette découverte en réfléchissant à la
grande cherté des esprits de térébenthine
dans l'Est, le nord de la France, en Suisse,
dans toute l'Allemagne etc et aux autres
découvertes plus précieuses encore pour
le gouvernement, lesquelles tiennent à ce
procédé et dont je me propose de prendre
plusieurs brevets d'ici à peu de tems.

L'esprit minéral de couleur rougeâtre
obtenu de l'huile de pétrole a été essayé
par plusieurs peintres et m^ds de couleurs
de Strasbourg tous lui ont trouvé la même
vertu d'être non seulement plus siccatives
que l'essence de térébenthine, mais de
donner encore un plus beau poli et d'être

Nota. — J'ai cru utile d'indiquer ici pour
mémoire, seulement, ce mode de traitement
du pétrole quoique l'inventeur n'ait pas eu l'
idée de l'appliquer à l'éclairage.

d'une économie d'un tiers dans sa manipulation avec les couleurs, étant plus compacte que l'essence végétale par conséquent moins volatile, elle a, en outre, la propriété de pénétrer plus promptement dans les corps sur lesquels elle est adaptée. Les vernis qui en ont été composés sont aussi beaucoup plus beaux.

Il existe des moyens pour extraire l'asphalte et le mastic du sable, les uns le sont par distillation dans des cônes renversés, d'autres en faisant bouillir pendant quatre heures dans des chaudières en fonte deux parties d'eau sur une de sable bitumineux. Ce procédé est adopté avec raison comme étant plus faible et moins coûteux. Quand les matières sont extraites du sable elles ressemblent à peu près à de la poix et ont une odeur extrêmement forte. On a voulu s'en servir pour la marine en remplacement de plusieurs corps résineux mais les hommes de l'art les ont rejetés avec raison puisqu'elles ne séchent jamais, il est même

impossible de les manipuler ce qui a été prou-
-vé mille fois dans les ports, un quintal poids
de marc de cette mauvaise poix produit 40
livres d'huile de pétrole déjà purgée et
une partie d'huile grasse par la première
distillation. Après qu'elle est filtrée à travers
les ingrédients contenus dans la fontaine
elle éprouve de précieuses modifications et
est déjà presque détergée de toutes ses par-
-ties grasses. Une seconde distillation
conduite avec soin la sépare des parties
hétérogènes et la filtration à travers la
tige de l'oignon monté lui enlève une
odeur et son flegme.

Description des appareils

Le fourneau construit en briques a
une cheminée, puis une ouverture qui lui
est opposée, laquelle peut s'ouvrir et se
fermer à volonté.

Une bassine suspendue sur une plaque
de fer laisse un intervalle de 7 pouces en-
-tre sa partie inférieure et le gril et 6 pouces
entre elle et les parois du fourneau afin
que la flamme puisse circuler librement.

Le chapeau se s'emboîte exactement avec la bassine. Dans la partie supérieure il est formé de tabatières de manière que luttant les bords avec de l'argile, la cornue se trouve hermétiquement fermée.

Le gril est composé de barres de fer sur lequel on place le combustible.

Il y a en outre une ouverture destinée à donner de l'air et à retirer les cendres.

Une porte est ménagée pour le passage du combustible que l'on range de préférence sur les côtés du gril plutôt qu'au centre. On y allume le feu et on l'y entretient toujours très doucement et petit à petit ; la matière commence à bouillir lentement, subit de deux heures la vapeur qui s'en dégage est noire et épaisse, une partie se condense et retombe dans la bassine le long des parois de la cornue tandis que l'autre se condense dans le col et tombe dans le récipient (qu'on aura soin de ne placer qu'après l'évacuation de l'eau et seulement quand l'huile commence à couler).

Les parties volatiles qui ne se condensent pas s'évaporent par le col de la cornue, l'orifice du récipient étant plus large et non bouché, on continue à entretenir le feu au même degré et jusqu'à sécheresse.

L'huile de pétrole que donnera cette opération est déjà purgée de quelques-unes des parties grasses quoique conservant toujours une odeur forte, ce n'est qu'après avoir subi l'opération de la fontaine qu'elle éprouve de précieuses modifications et se trouve presque détergée de toutes parties nuisibles.

Enfin on rectifie l'huile avec la même cornue que l'on remplit aux $\frac{3}{4}$ en suivant exactement la même opération, telle qu'elle est indiquée soit pour le placement du récipient, soit pour le même degré de chaleur, seulement on retirera le combustible de dessous la bassine et on changera de récipient au $\frac{2}{3}$ de l'opération, c'est-à-dire quand les $\frac{2}{3}$ de la quantité d'huile mise dans la cornue sera dehors. On fermera alors les portes et toutes les issues du fourneau

pour entretenir la chaleur; la distillation s'achèvera d'elle-même; cette seconde huile seulement devra être filtrée encore une fois à travers la tige de l'oignon mentionné, après qu'on l'aura amalgamé avec les deux premiers tiers, l'essence se trouvera alors conforme à l'échantillon mentionné.

La fontaine de terre a 7 pieds et demi de hauteur sur 4 pieds de diamètre à sa partie supérieure.

Un couvercle en fer battu troué dans son centre pour recevoir l'entonnnoir est fabriqué de manière qu'il puisse s'adapter à la fontaine et la fermer le plus hermétiquement possible.

Une feuille en tôle trouée couvre une couche de charbon de 9 pouces d'épaisseur, laquelle se trouve séparée d'une autre couche de charbon de bois de 18 pouces par une seconde feuille de tôle trouée. Puis la troisième feuille de tôle trouée également contient le charbon sur 18 pouces de sable de rivière, ainsi l'huile passée dans l'entonnnoir passe successivement à travers

la chaux, le charbon et le sable pour se rendre
par un robinet dans le vase destiné à l'ac-
cueillir.



Système d'éclairage minéral dit électro-schiste

—
Brevet Liandre, Gras et C^{ie}
27 Mars 1858
—

Dans l'ancien système le bec était rap-
proché du récipient échauffant le liquide,
au contraire dans le procédé Liandre le
schiste se trouve dans un récipient à ni-
veau constant distant du brûleur et se
trouve amené au bec au moyen de tubes
réglés par des robinets.

Entre autres particularités M^r. Liandre, Gras
et C^{ie} indiquent dans leur brevet « qu'on obtenait
autrefois avec le schiste la fixité constante et une
économie et par leur système on réalisait la grâce, la
simplicité et la commodité des appareils à gaz ».

Procédé de préparation des huiles
minérales denses pour les rendre propres
à l'éclairage.

Brevet Barry, Chimiste à Puteaux
7 Janvier 1859

L'utilisation des huiles lourdes de pétrole, de bouy-hesil, de schiste, de naphte etc qu'il était impossible de faire servir à l'éclairage peut être réalisée en les mélangeant avec de l'essence de térébenthine ou avec des huiles essentielles provenant de la distillation de diverses plantes de la famille des Labiées telles que le thym, le romarin, la lavande, l'aspic etc dont la dénomination est huiles végétales minérales pour l'éclairage.

Les proportions peuvent s'établir ainsi : Huiles légères d'une densité de 800 à 810 ^{Gr} mélangées avec des huiles lourdes d'une densité de 840 à 850 ^{Gr}.

Addition du 30 Août 1859

Extrait. — Les travaux auxquels nous nous sommes livrés depuis le 7 Janvier dernier, nous ont conduit à déterminer comment nous ramènerons les huiles minérales lourdes qui ne brûlent pas capillairement au-dessus de 820^{Gr} le litre et qui pesaient jusqu'à 880^{Gr} à 845^{Gr} le litre, poids auquel par nos procédés elles brûlent capillairement et à préciser les quantités d'huiles essentielles, térébenthine et éther que nous ajoutons aux huiles minérales ramenées au poids de 845^{Gr} le litre.

Les huiles minérales de schiste et de bog-head étant de provenance similaire sont affinitaires; Les huiles lourdes de ces deux espèces pesent de 830^{Gr} à 880^{Gr} le litre, nous pouvons sans inconvénient les mélanger, mais nous les traitons également dans leur nature; si ces huiles pesent plus de 845^{Gr} le litre, nous y ajoutons des essences de schistes ou de bog-head

qui présentent en moyenne 720 à 750 ^{Gr} le litre ; dans le cas où les huiles mélangées ou extraites sans séparation ne présenteraient pas au dessus de 845 ^{Gr} le litre nous n'ajoutons pas d'essence de schiste ou de bog-head.

Ces huiles present 845 ^{Gr} le litre nous y ajoutons par 100 litres, 4 litres d'essences de térébenthine additionnées de 15 ^{Gr} d'éther sulfurique par chaque litre d'essence de térébenthine.

L'essence de térébenthine et l'éther sulfurique sont affinitaires à cette dose, ils se combinent.

Nous versons les quatre litres ainsi préparés pour chaque cent litres d'huile de schiste et de bog-head du poids de 845 ^{Gr} le litre dans les tonneaux ou autres vases dans lesquels sont contenues les huiles et nous agitons ainsi que l'on fait pour les vins lorsqu'on les colle.

Nous traitons de la même manière les huiles de naphte et de pétrole qui, de même que les huiles de schiste et de bog-head doivent être purgées de goudrons et ne pas peser au dessus de 845 ^{Gr} le litre.

Système d'éclairage

Brevet Charlton

1^{er} Mars 1859

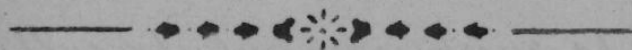
Texte du brevet. — L'éclairage par l'alcool pur mélangé avec les hydrocarbures liquides notamment avec la benzine et l'essence de térébenthine a paru ainsi en tel degré d'utilité qu'une loi du 24 Juillet 1843 a franchi de tous droits l'alcool qui aurait cette destination.

Pour obtenir un mélange qui ne laisse pas de résidu dans les lampes on est obligé de rectifier à plusieurs reprises les hydrocarbures liquides, ce qui élève le prix de cet éclairage.

Au lieu d'employer les hydrocarbures liquides je fais dissoudre dans l'alcool un hydrocarbure solide la naphthaline.

La naphthaline est d'un prix bien inférieur à celui de tout autre hydrocarbure. Sa purification s'opère à peu de frais. Dis-

soute dans l'alcool elle peut être mise dans les lampes sans y laisser de résidu. Cette dissolution est très limpide et peut remplacer avantageusement tous les autres mélanges exploités jusqu'ici. Ma dissolution constitue donc un nouveau produit industriel auquel je donne le nom alcool naphthalisé ou liqueur naphthalique.



*Perfectionnements aux lanternes
pour l'éclairage public*

Brevet Blazy et Luchaire

6 Mars 1864

Les dispositions qui constituent le brevet concernant une disposition des organes qui composent les lanternes à pétrole, schiste etc pour l'éclairage public.

1^{re} Dans un mouvement automatique qui produit l'ascension de la gâterie et du verre ainsi que le dégagement de la mèche pour l'allumage.

2° Dans l'allumage de la lanterne au moyen d'un allumoir à système mobile protecteur.

3° Dans le réglage de la mèche par une transmission indépendante.

Allumage

Lorsque le préposé vient allumer, il pousse avec son allumoir portatif, la petite porte grillée qui fait partie du fond de la lanterne ; le soulèvement de cette porte communique un mouvement d'ascension à une branche métallique faisant corps avec deux autres branches qui coulisseront dans une pièce terminée par deux parties tubulaires.

Les deux dernières branches métalliques sont réunies par soudure à la galerie qui supporte le verre et la capsule.

Le mouvement ascensionnel donne aux pièces réunies la position indiquée à l'encore rouge ; de cette manière la mèche est découverte ou dégagée et le préposé peut allumer la lanterne.

La descente de tout le système mobile est produite par la chute de la porte grillée (ou trapillon) ; chaque pièce reprend alors naturellement sa position normale.

Règlement de la mèche

Pour régler la hauteur de la mèche il suffit d'imprimer un mouvement soit à droite, soit à gauche, à une sorte de manivelle ou poignée montée sur un arbre qui est terminé par un pignon unique ; ce dernier engrène avec un autre petit pignon conique. — Sur ce dernier pignon est montée une clet qui est partagée par quatre rainures dans l'une quelconque desquelles pénètre le bouton méplat de la broche communiquant à la mèche.

La rotation dans un sens ou dans l'autre fait monter ou descendre au besoin la mèche à l'intérieur du bec qui peut être rond, plat, avec champignon etc

Allumoir à système mobile

Cet allumoir se compose d'un cylindre extérieur en fer blanc muni à sa partie supérieure d'une chambre unique desti-

mêe à préserver du vent la mèche à esprit de vin qui sert à l'allumage du bec ; au fond de cette chambre est un grillage .

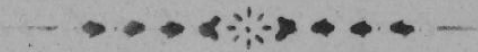
A l'intérieur du cylindre se trouve un autre cylindre qui porte à sa partie supérieure une capacité renfermant de l'esprit de vin ou de l'huile .

Cette lampe est pourvue d'un bec dans lequel passe la mèche plongeante .

A l'intérieur du cylindre intérieur se trouve la partie cylindrique qui surmonte le manche .

Lorsqu'il s'agit d'allumer, le préposé appuie contre une des traverses du fond de la lanterne, un crochet disposé à la partie inférieure du cylindre . En poussant son manche il fait sortir en contre haut le cylindre , lequel est muni d'un ergot glissant dans une rainure pratiquée sur le cylindre extérieur en fer blanc, il dégage ainsi le bec de la chambre conique . Au moyen de cette rainure, il peut faire tourner à gauche ou à droite l'allumoir, selon qu'il doit rester soulevé ou descendu .

Lorsque la lanterne est allumée un ressort à boudin rappelle le cylindre intérieur à l'intérieur du cylindre extérieur et le bec portant la mèche d'esprit de vin se trouve de nouveau abrité dans la chambre conique destinée à préserver du vent, la mèche.



Procédé de combustion des hydrocarbures liquides et application au chauffage -

Brevet Audouin

7 Mai 1868

L'obtention des hautes températures

Note. - Comme il est question maintenant des hydrocarbures liquides, en général, et de leurs diverses applications, en m'écartant un peu du sujet qui nous occupe plus directement, je ne crois pas sans intérêt de communiquer à mes lecteurs quelques détails sur le brevet pris par M. Audouin, sur la combustion de ces hydrocarbures et leurs applications au chauffage

susceptibles de produire la fusion des métaux les plus réfractaires, tels que le fer, le platine a été réalisée dans ces derniers temps en faisant usage de gaz d'éclairage ou de vapeurs d'essences volatiles employées sous faible ou forte pression, dont la combustion s'effectuait au moyen d'un courant d'oxygène, ou simplement d'air introduit sous pression (appareils de M. M. Deville, Schlössing etc)

Ces procédés donnent des résultats qu'on peut se proposer d'atteindre pour des essais de laboratoire, mais ils sont coûteux (le gaz valant 0^f. 50 le M³ soit 500^f la tonne) et exigeant l'emploi d'une force motrice.

L'objet de la présente invention est d'obtenir avec ou sans le concours d'agents mécaniques, pratiquement et avec grande économie (le combustible employé ne valant que 20 à 50^f la tonne suivant les localités) la température nécessaire à la fusion du fer doux.

Cette température une fois obtenue économiquement dans une enceinte convenablement disposée, il est facile

de l'utiliser, soit pour la fusion de tous les métaux peu fusibles ; cuivre, fonte, acier etc qui seront placés : soit dans des creusets, soit sur la sole même du four ; soit pour toutes les réactions chimiques qui exigent une température élevée (fabrication de la baryte, fusion du verre etc) .

Les conditions de la combustion sont faciles à régler, on opère dans un atmosphère qu'il est facile de rendre oxydant ou réducteur à volonté .

Les agents combustibles dont nous faisons usage sont : soit les hydrocarbures naturels, soit les hydrocarbures lourds obtenus par la distillation de la houille, des schistes etc et connus à l'état brut sous le nom de pétrole, de goudron (ou castor) et après une distillation sous celui d'huile lourde (créosote) de naphthaline ; les résidus des huiles végétales peuvent également être employés .

Ces produits sont introduits à l'état liquide et pénètrent dans le four au moyen

de tubes placés sur la façade. On règle l'écoulement au moyen de robinets.

Le liquide en tombant se transforme en vapeur qui rencontre à ce moment l'air arrivant par des ouvertures pratiquées dans la façade. On modifie la section de ces ouvertures selon la quantité de combustible à brûler dans un temps donné.

Il se produit de cette façon une flamme analogue à celle du chalumeau qu'il est facile de régler dans les conditions les plus convenables par un simple jeu de robinets.

Le nombre et la position des chalumeaux varient suivant les dimensions et la forme du four que l'on veut chauffer.

On peut quand on possède une cheminée donnant un tirage suffisant, faire usage d'un ventilateur ou de tout autre appareil pour l'injection de l'air dans le foyer.

On peut également pour activer la combustion faire usage, au lieu d'air froid, d'air chauffé par la chaleur perdue du four.

Pour obtenir les températures les plus élevées on fera usage d'oxygène pur, ou mélangé avec une certaine quantité d'air.

La disposition du foyer où s'opère la combustion est d'une extrême simplicité et peut être réalisée dans des conditions très économiques.

Lorsque la combustion des huiles est réglée de façon à obtenir la température locale extrêmement élevée nécessaire à la fusion des métaux les moins fusibles, les matériaux les plus réfractaires employés d'ordinaire pour la construction des parois intérieures s'altèrent rapidement.

On fait usage pour remédier à cet inconvénient de briques ou pièces spéciales de sole etc en composition de plombagine, de graphite, de magnésie, de charbon ou d'alumine.

Ce mode très simple de combustion des hydrocarbures liquides permet de faire usage de ces produits dans des conditions très économiques pour le

chauffage sans fumée de chaudières à vapeur fixes, navires etc.

En résumé l'objet de l'invention de M. Audouin est l'obtention économique des hautes températures et leurs applications dans les industries métallurgiques et chimiques en faisant usage d'hydrocarbures lourds naturels ou provenant de la distillation de la houille, schiste etc et introduits sous forme liquide, la combustion s'opérant dans un foyer dont le principe de construction est indiqué plus haut. La disposition intérieure du four où sont placées les matières à chauffer doit varier suivant les conditions dans lesquelles doit s'opérer l'action de la chaleur et les matières à traiter. Elle présentera la forme des fours à réverbère, fours à creuset, cubilots etc.

Ce procédé a figuré à l'exposition universelle de 1867.



Appareil d'éclairage

Brevet Blavet

8 Avril 1863

L'appareil d'éclairage public ou particulier établi d'après le système Blavet est destiné à brûler avec un niveau fixe et sans coulage le schiste, l'huile de pétrole et autres substances de même nature.

On obtient à l'aide de cet appareil une lumière égale pendant toute la durée de la combustion avec la garantie d'une dépense de liquide exacte, ce qui est pratiquement impossible avec des simples récipients, à cause de la nature même du liquide. Il suffit pour arriver à ce résultat d'éviter l'inégalité interne et externe, c'est du reste le but de l'appareil Blavet.

L'hydrocarbure est placé dans un réservoir au dessous duquel se trouve un récipient mis en communication au moyen d'un tube.

Un tube à air s'élève dans le réservoir jusqu'à environ 2^m du fond supérieur et se prolonge inférieurement dans le récipient de la quantité correspondante au niveau du liquide qu'on veut conserver.

L'air peut passer par les deux trous qui reçoivent le robinet et le tube à air de manière à exercer sa pression sur le liquide.

Le tube de communication fermé par un faux fond reçoit la mèche qui est placée dans la gaine.

La partie supérieure de la lampe a des dispositions analogues à celles qu'on emploie pour les huiles minérales.

L'appareil public peut brûler à niveau fixe, les huiles minérales.



Bec à double courant d'air
chaud pour lampes destinées
à brûler le pétrole.

Brevet Foex

27 Avril 1864

Ce double courant d'air chaud si favorable à la combustion complète du pétrole est obtenu au moyen du bec cylindrique ci-après décrit, le brevet demandé porte que non seulement sur la forme de l'appareil décrit mais aussi sur l'idée de faire chauffer l'air destiné à la combustion du pétrole. On obtient ce résultat au moyen de la chaleur développée par cette combustion même et en empêchant que cette chaleur ne se communique au pétrole de la lampe.

Dans l'appareil l'air est obligé de parcourir des cylindres concentriques avant d'arriver au sommet de la mèche qui brûle le pétrole, une capsule porte-

verre est disposée de manière à échauffer le plus possible l'air qui arrive sur le pourtour extérieur de la mèche.

Les principaux avantages que réunit le bec à double courant d'air chaud sont :

1° D'opérer plus complètement que les autres la combustion du pétrole et par suite de faire disparaître jusqu'à la moindre trace d'odeur et d'émission gazeuse de pétrole, et d'éclairer davantage.

2° D'empêcher l'échauffement du pétrole renfermé dans les lampes.



*Brevets non décrits
relatifs au pétrole et autres hydrocar-
bures servant à l'éclairage.*

<i>N^{os}</i>	<i>Dates</i>	<i>Noms des inventeurs</i>	<i>Intitulés des brevets</i>
45608	18 Juin 1860	Jolard D ^r du musée royal et l ^r industrie belge	Système d'éclairage à l'huile et de souf- -flerie spontanée de la flamme.
82617	30 Septembre 1868	Doty	Perfectionnements dans les moyens ou appareils pour produire la plus complète combustion de la paraffine et autres huiles hydrocar- -bures.
91427	13 Février 1871	Canonize	Système d'appareils d'éclai- -rage fixes, alimentés par un récipient en élévation, brûlant des huiles mène- -rantes et autres.

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
92130	11 Juillet 1871	Faugerot et Melinand	Système d'alimentation et de combustion directe et sans mèche des liquides volatils pour l'éclairage dits brûleurs autogènes.
92771	14 Septembre 1871	Sheldon	Perfectionnements dans les lampes pour rues, places publiques, usines etc
93814	11 Janvier 1872	Bachhoffner	Perfectionnement dans les lampes
86845	29 Janvier 1872	Blondet et fils	Lampe à gaz ole
94124	9 Février 1872	Gostynski	Bec de lampe dit bec à aiguille et à crachot à une ou plusieurs mèches.
94341	29 Février 1872	Aubine	Système de lampe à huiles minérales.

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
94551	13 Mars 1872	Farguehan	Perfectionnements dans les lampes d'une mèche ou de plusieurs mèches concentriques pour la combustion des huiles fixes ou volatiles.
94740	22 Mars 1872	Briuel	Perfectionnements sur lampes à réservoir supérieur et pour tout autre système de lampes à bécards.
94842	10 Avril 1872	Brown	Lampe perfectionnée
95434	28 Mai 1872	Bartlett	Perfectionnements dans les lampes et lanternes applicables surtout à l'éclairage extérieur.
95467	30 Mai 1872	Bernard et Cie	Système de lampe de sûreté utilisant le matériel des disques

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
96712	26 th 1872	Sellers	Perfectionnements dans l'obtention de liquides hydrocarbonés du gaz pour éclairer et chauf- fer et du colza
96785	10 th 1872	Bernard et C ^{ie}	Système de lampes transportable ap- propriée à diverses applications.
97612	31 st 1872	Besnard	Lampe à essence minérale.
97675	11 Janvier 1872	Roux	Bec à jet continu et sans action devant servir à l'éclairage par l'essence de pétrole et autres essences.
98034	1 ^{er} Février 1873	Hitchcock Siegorn et Ross	Perfectionnements ap- portés dans la construction des lampes destinées à

N ^o	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
98003	14 Février 1873	Richard	Bec de lampe dit générateur de gaz
100266	10 Mai 1873	Airès	Système de lampes à propulsion et régulation aéro-dyna- mique du liquide à brûler.
99253	13 Mai 1873	Clare et Charles	Système de lampes à trois lumières pou- vant brûler les essences de pétrole et autres liquides légers.
99847	11 Juillet 1873	Haas et Folliot	Liquide volatil des- tiné à l'éclairage dit gaz universel
100532	16 7 ^{bre}	Baudouin	Centre de bec d'écli- rage brûlant sans verre les essences mè- nères et autres.

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
84385	19 Janvier 1874	Sokolnicki	Bec universel pour la combustion des essences minérales et
101948	19 Janvier 1874	Sokolnicki	Système de bec tubulaire à enveloppe d'oxygénéation par la combustion des hydrocarbures et des essences de pétrole.
101947	19 Janvier 1874	Sokolnicki	Système de bec à flamme plate pour brûler les hydrocarbures et autres essences minérales légères.
101091	5 Février 1874	Darte	Système d'appareils à gaz liquide inflammable, à noir simple, noir direct et double noir brûlant toutes les substances volatiles les plus

N ^o	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
102517	10 Mars 1874	Bernard	Lampe capsulée cristall à triple courant d'air
102561	11 Mars 1874	Froulon	Système de bec de sûreté pour lampes à essences minérales et autres hydrocarbures.
102575	21 Mars 1874	Clerb	Perfectionnements dans les lanternes au pétrole pour l'éclairage des villes.
102549	24 Mars 1874	Armond	Perfectionnement dans les bacs à brûler sous cheminée, les huiles minérales quelconques.
102652	1 ^{er} Avril 1874	Poillet	Perfectionnement apporté à l'appareil à gaz produit par l'essence minérale.

N ^o .	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
102895	4 Avril 1874	Hinck	Perfectionnements dans les lampes à brûler l'huile de paraffine et autres hydrocarbures volatils liquides.
104665	19 Août 1874	Dietz	Perfectionnements apportés aux lampes à pétrole.
104897	77 ^{bre} 1874	Caspard	Appareil perfectionné servant à la décomposition des hydrocarbures soit liquides, soit solides.
104997	157 ^{bre} 1874	Giraldon, Haas et Follet	Lampes perfectionnées pour essences minérales.
105490	179 ^{bre} 1874	Fazeol	Appareil gazifère perfectionné.

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
105802	24 9 ^{bre} 1874	Simon	Système de lampes et de bacs à brûler les huiles minérales, permettant l'alimen- tation de la lampe pendant le temps de l'éclairage et l' introduction du li- quide à brûler dans la lampe sans avoir à en démonter le bec
106022	9 8 ^{bre} 1874	Hilchecock Sigourney et Ross	Perfectionnements apportés aux lampes destinées à brûler les huiles lourdes sans cheminée et dans le mouvement d'horloge- rie employé soit pour l' alimentation de l'huile, soit pour la soufflerie

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
101839	13 Janvier 1874	Martiny et cie	Système de lampe à pétrole inexplorable
106147	21 X ^{bre} 1874	De Friès	Perfectionnements dans les brûleurs ou bocs des lampes brû- lant les huiles de pétrole et autres hy- drocarbures.
107516	2 Avril 1875	Stobwasser	Système de bec de lampe à pétrole et autres essences mi- nérales ou autres huiles.
107517	11 Avril 1875	Magnin	Système de bec brûleur d'essence minérale.
101873	1 ^{re} Juin 1875	Suoz	Dispositions de réservoirs supports à régulateur pneumatique applica- bles aux lampes brûlant les huiles végétales

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
107678	16 Avril 1875	Suez	Perfectionnements dans les lampes
118179	23 Avril 1877	Cazaubieille	Lampe landaise des- tinée à brûler les huiles lourdes.
116811	1 ^{re} Février 1877	Bontemps	Appareil destiné à brûler les essences minérales.
117583	12 Février 1877	Aurenty	Système de lampe dite Lampe-Aurenty destinée à brûler les huiles fortes. -ment chargées de car- bone, telles que huiles de pin, de pétrole de schiste etc.
117512	20 Mars 1877	Charavel	Système de lampe destinée à brûler plus particulièrement l'huile de pin provenant de la distillation des bois résineux

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
118415	7 Mai 1877	Duboseq	Lampe à pétrole ou à essence minérale à courant d'oxygène.
118660	23 Mai 1877	Lassie	Perfectionnement dans les lampes à essences minérales à flottour isolateur mobile.
121824	28 J ^u ⁱⁿ 1877	Guer	Lampe gazogène économique
122649	16 Février 1878	Heddicke	Lampe inéplorable sans mèche.
129329	28 Février 1878	Willis et Bayly	Appareil perfectionné pour éteindre la flamme des bacs à huile hy- drocarbonée.
123373	22 Mars 1878	Watkins	Bec extincteur au- tomatique pour l' éclairage au pétrole aux essences et huiles minérales.

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
126335	15 Mai 1875	Brissaut et Ravisy	Système de lampe chatainseau.
112590	1 ^{er} Mai 1875	Guillemard Laharthe et Polles	Transformation des matières résineuses en liquides peuvent servir à l'éclairage.
112694	3 Mai 1875	Lavender	Perfectionnements dans les lampes à courant d'air forcé.
107949	5 Mai 1875	Bloc	Perfectionnements dans les appareils d'éclairage.
102062	13 Mai 1875	Mason	Perfectionnements dans les lampes à brûler les huiles volatiles et fixes.
108229	29 Mai 1875	Guichard	Système d'allumage externe des lanternes de ville à bec plat ou pétrole ou autres huiles minérales

N ^o .	Dates	Noms des inventeurs.	Intitulés des brevets
108273	1 ^{er} Juin 1875	Sugoz	Disposition de réservoir - support à régulateur pneumatique applicable aux lampes brûlant les huiles végétales et minérales.
108500	3 Juillet 1875	Malry	Lampe dite 2 ^e indispensable brûlant le pétrole sans verre ni acteur.
109047	5 Août 1875	S ^t Simon Sicard (de)	Lampe inéxposable aux appareils propres à contenir, transporter, mesurer et brûler les huiles essentielles et autres liquides inflammables sans danger d'explosion.

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
109413	13 Août 1875	Darreau	Lampe à gaz oxygène et hydrocarbures ma- dérateurs.
109412	18 Août 1875	Caron et Labrosse	Lampe à essence minerale inéplorable
109630	16 7 ^{bre} 1875	Serust-Borat	Lampe dite de sûreté pouvant être alimentée à l'huile ordinaire et au pétrole épuré.
110130	10 9 ^{bre} 1875	Barthélemy	Système de lampe dite lampe pyrophore
110506	29 9 ^{bre} 1875	Hébert	Lampe gazeuse Hébert
110011	22 8 ^{bre} 1875	Jaboulet	Bec ou brûleur à courant d'air brisé et prolongé pour l' usage des huiles ou essences minérales
110603	8 X ^{bre} 1875	Ferron	Système de bec tournant pour

N ^o	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
			Lampes à huiles miné- rales et montant la mèche au moyen d' un mécanisme in- térieur.
110633	9 X ^{bre} 1875	Doty	Bec de lampe dit bec triangulaire.
110843	29 X ^{bre} 1875	Lachaise	Bec mobile applicable aux lampes à essence de pétrole et autres
121172	12 X ^{bre} 1878	Simibololi	Perfectionnements aux appareils des- tinés à l'éclairage et au chauffage par les huiles minérales
127073	22 X ^{bre} 1878	Lizarrago	Genre de lampe à air comprimé
128154	27 X ^{bre} 1878	Pringent	Système de lampe à niveau régulateur, destinée à l'éclairage public

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
123544	8 Avril 1878	Rivallot	Perfectionnements aux lanternes et lampes brûlant du pétrole et destinées à l'éclairage des rues et lieux publics dans les villes et communes non éclairées au gaz
124795	18 Janvier 1879	Schmahl	Torches à pétrole avec mèches réglables et aspirantes
129019	8 Février 1879	Gigardet	Système de lampes à essences, inversables et à bacs multiples
140506	14 Février 1879	Hébert	Lampe gazéifère
130184	17 Avril 1879	Genyroux et Bernard	Système de lampe inexplosible pour pétrole et essences minérales

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
131514	30 Juin 1879	Anthoine	Statuette lumineuse marquant exactement l'heure et les minutes au moyen de la con- -sommation des li- -quides éclairants.
131538	1 ^{er} Juillet 1879	Marshallan, Burner et C ^{ie}	Perfectionnements dans les brûleurs pour lampes à brûler le Hérosène.
121824	4 Juillet 1879	Herschbaum	Lampe gazogène économique.
131976	26 Juillet 1879	Pringent	Système de lampe à niveau constant et à réservoir supérieur d'alimentation spé- -cialement combiné en vue de l'éclairage public par le pé- -trole.

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
132219	12 Août 1879	Grillet	Nouveau système d'alimentation de l'air nécessaire à la combustion de la flamme de lampes de tous genres brûlant des huiles végétales ou minérales etc
133143	13 8 ^{bre} 1879	Hayby	Bec perfectionné pour lampes à pétrole, à paraffine ou à huiles.
133418	28 8 ^{bre} 1879	Prince	Perfectionnements dans la construction des lampes destinées à brûler certaines huiles minérales de l'espèce appelée généralement paraffine ou kéroscène.

N ^o	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
133598	109 ^{bre} 1879	König, Mayer et Boehm	Brûleur régulateur à gaz dit : Vapor régulateur Burner pour pétrole, li- -graine, benzine, galaxine etc
108229	259 ^{bre} 1879	Luchaire	Système d'allumage externe des lanternes de ville à bec plat, au pétrole ou autres huiles minérales.
134175	16 X ^{bre} 1879	Schmidt	Flambeau à pétrole portatif.
134662	20 Janvier 1880	Westland	Perfectionnements aux lampes brûlant la kérosine, la naphte et autres liquides inflam- -mables ou explosibles similaires.

N ^o .	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
134672	21 Janvier 1880	Holland	Perfectionnements dans les appareils pour produire de la cha- leur, de la lumière et de la force motrice, des huiles hydrocar- burées.
135036	16 Février 1880	Guillemard du Lycée de Reims	Candélabre destiné à brûler sur les places publiques, dans les rues, dans les grands ateliers, dans les phares, à bord des navires, les liquides les plus fumi- gineux et, en particu- lier, sous le nom de mélange soléine, les huiles lourdes de résine pro- venant de la distillation sèche de la colophane

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des Brevets
			et enfin les dissolu- tions de la colophane dans ses divers dissol- vants
138726	167 ^{bre} 1880	Valentine	Appareil d'éclairage à l'aide du naphte dit : bec de naphte et à bras.
138856	257 ^{bre} 1880	Wilkins	Perfectionnements dans les appareils pour produire de la lumière et de la chaleur par la com- bustion des huiles hydro-carbonées ou d'autres liquides ou gaz inflammables
140694	19 Janvier 1881	Jourdès	Application aux lampes de tous sys- tèmes, et une dis-

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
144652	12 Juillet 1881	Noël	-position destinée à produire l'éclairage sans mèche Appareil d'éclairage brûlant les essences minérales au moyen de l'oxygène.
145136	4 8 ^{bre} 1881	Stokes	Perfectionnements dans les appareils servant à produire la combustion plus parfaite du gaz, de la paraffine et autres huiles dans les lampes.
145535	27 8 ^{bre} 1881	Raupe	Lampe tépéroïde
146893	1 ^{er} février 1881	Victoria Kerschbaum	Perfectionnements apportés aux appa- reils d'éclairage

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
			utilisant les hydro- carbures liquides
144140	19 Auit 1881	Boissieu	Perfectionnements apportés aux lampes à pétrole et autres récipients pour en faciliter le vidage et le remplissage.
114632	26 Auit 1882	Hefauve et Potrel	Disposition de lanterne destinée à l'éclairage in- térieur des voitures.
145260	13 Mai 1882	Peigniet	Perfectionnements dans les lampes à pétrole et autres essences minérales.
149792	27 Juin 1882	Nérot et Charbonney	Perfectionnement apporté aux bocs servant à brû- ler les huiles hydro- carbures et autres li- quides volatils.

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
149918	4 Juillet 1882	Poccard et Petitron	Appareil dit : lampe élevatoire à pétrole, essence minérale etc pouvant s'appliquer sur lampes dites : moteur, Carcel etc.
149946	6 Juillet 1882	V ^{us} Hamann	Lampe à huile de pétrole dite : lampe de travail.
150118	15 Juillet 1882	Ellis	Perfectionnements dans les lampes et les brûleurs pour les voitures, che- mins de fer, ba- teaux etc
148824	24 Juillet 1882	Ostrowski	Appareil de sû- reté pour lampe à pétrole

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
151235	227 ^{6^e} 1882	Ditmar	Perfectionnements apportés aux bacs ronds pour lampes à huile minérale.
153147	17 Janvier 1883	Bureau et Rioussé	Nouveau système de lanterne dite : à sécurité, avec lampe à essence minérale et à huile à réglage extérieur et permettant de remplacer le verre sans difficulté.
153721	17 Février 1883	Chaudet	Modification impor- tante dans la cons- truction des lampes dites modérateur, permettant d'y bra- ser toutes espèces d'huiles d'éclairage.

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulés des brevets
153905	23 Février 1883	S. Lintern ^e	Appareil d'éclairage au moyen de carbures d'hydrogène liquides.
131572	9 Avril 1883	Euchaire	Perfectionnements dans les bécans à pétrole pour lanternes.
154942	18 Avril 1883	Brenot	Lampes d'un nouveau système.
155009	20 Avril 1883	Zolla	Gazogène économique pour tous les usages industriels.
155253	2 Mai 1883	Gan	Nouveau système de lampe modérateur à pétrole système Gan.
155780	31 Mai 1883	Lasry	Système de bec à pétrole sans cheminée

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulé des brevets
			brûlant à air libre ou en lanterne.
156685	23 Juillet 1883	Esleroy Lopez	Lampes à brûler les huiles minérales et végétales de toute nature.
157363	3 ^e 7 ^{bre} 1883	Moxim	Système perfec- tionné de lampe à huile ou autres carbures liquides
157379	4 ^e 7 ^{bre} 1883	Boctin	Casque à lampe système Boctin
157487	11 ^e 7 ^{bre} 1883	Annett	Nouvelle cons- truction de lampes dites : excelsior
157576	15 ^e 7 ^{bre} 1883	Decoudun et cie	Véhicule phare permettant de lire à distance
158084	17 ^e 8 ^{bre} 1883	Sinitoy et Stombs	Dispositif per- fectionné pour

N ^{os}	Dates	Noms des inventeurs	Intitulé des brevets
			<p>éteindre automa- -tiquement les lampes et y adapter les mèches.</p>
158404	6 g ^{bre} 1883	Gastaurie et Potel	<p>Lampes et lan- -ternes portec- -tismées destinées à l'éclairage in- -térieur des voi- -tures de chemins de fer, tramways, cabines de navi- -res et autres ap- -plications ana- -logues au moyen des huiles végétales et minérales.</p>



HYDROGÈNE

ET SA CARBURATION



HYDROGÈNE

ET. 2^e CARBURATION



Hydrogène et sa carburation

L'hydrogène est un des gaz qui existent en grande abondance dans la nature, soit combiné avec d'autres corps, par exemple avec l'oxygène pour former de l'eau, soit pour faire partie constituante des combustibles en général, solides, liquides ou gazeux, qu'on trouve à l'état naturel ou qui proviennent de la distillation de matières organiques.

Le gaz hydrogène n'a par lui-même aucun pouvoir éclairant, ou du moins il est relativement très faible, et cependant depuis sa découverte on a songé vainement jusqu'alors à l'utiliser à l'éclairage, en interrompant dans sa flamme une matière réfractaire qui devient incandescente ou encore en formant un mélange de ce gaz avec des carbures d'hydrogène plus ou moins volatils, afin d'obtenir un gaz éclairant se rapprochant de ceux produits par

la distillation de la houille, des schistes bitumineux, des huiles etc.

L'hydrogène quoique découvert au commencement du 17^e siècle, n'a été en réalité bien connu depuis 1777, époque à laquelle Cavendish l'a étudié avec soin pour en connaître les propriétés.

Ce gaz, comme on le sait, est le plus léger de ceux connus. En prenant l'air pour unité, sa densité est 0.0688 à 0° et à la pression de 0.76, par conséquent il est environ 14 fois et demi plus léger que l'air atmosphérique exempt bien entendu de gaz étrangers à sa composition; c'est ce qui fait, qu'on l'emploie quelquefois pour le gonflement des aérostats lorsque l'on veut obtenir une très grande force ascensionnelle, quoique cependant le gaz de houille est encore celui le plus employé dans la navigation aérienne.

Deux volumes de gaz hydrogène, mis en présence d'un volume d'oxygène enflammés au moment de leur émission et de leur contact, déterminent par leur

combinaison à une température assez élevée pour opérer la fusion du platine, qui ne peut s'obtenir que par la chaleur développée de la combustion de ce gaz à l'état pur ou carboné, brûlant sous forme de chaux gazeuse.

Longtemps après la découverte de l'hydrogène on a cherché à en faire l'application à l'éclairage, en le produisant industriellement à chaud, c'est à dire en grande fabrication. Puis on a cherché ensuite à obtenir la décomposition de l'eau par le passage de sa vapeur au travers d'un foyer de coke en combustion, alimenté par l'air atmosphérique affluant vers ce dernier. Puis on a cherché ensuite à l'obtenir en vases clos, en la mettant en présence du coke ou du fer incandescent, après avoir été surchauffée préalablement, sans faire intervenir les gaz de combustion du foyer, favorisent trop la production d'oxyde de carbone, qu'on cherche à éliminer par voie de décompositions successives, ce qui est la pierre d'achoppement de cette fabrication.

Pour la production de la lumière on a employé divers moyens qui consistent :

1° A utiliser son action calorifique pour rendre éclairante une matière suffisamment réfractaire et divisée, tel que la platine sous forme de petite corbeille à claire-voie. 2° A carburer l'hydrogène pour lui faire acquies les propriétés éclairantes du gaz hydrogène carboné.

En produisant de l'hydrogène carboné on n'obtient pas un gaz composé fixe, parce que le mélange s'opère à une température assez basse et qu'il n'y a pas combinaison comme dans les divers hydrocarbures qui composent le gaz d'éclairage et qui naissent par distillation à haute température, avant d'être soumis à une réfrigération qui les dégage des produits condensables, ce qui fait que ce dernier conserve son état naturel, même à des températures très basses, que pouront déterminer les froids les plus intenses de notre atmosphère.

L'hydrogène paraissait tellement intéressant, aussi bien au point de vue de l'économie supposée théoriquement, dans sa production, qu'aux services qu'il pourrait rendre à l'éclairage et au chauffage, que des savants, des ingénieurs et des industriels ont cherché à trouver les moyens les plus économiques pour produire ce gaz auquel on a donné le nom de gaz à l'eau.

Il semblait, tout d'abord, que cette production serait très avantageuse sous tous les rapports car, en réalité, la matière première ne coûtant pour ainsi dire rien, la fabrication n'exigeait que l'amortissement et l'entretien du matériel nécessaire, puis ensuite la main d'œuvre, les frais généraux et le combustible. On espérait donc qu'on arriverait à obtenir ce gaz à bon marché pour l'employer principalement à l'état de corps simple, c'est-à-dire non chargé d'hydrocarbures. Les résultats pratiques n'ont pas répondu aux prévisions, tant pour le prix de revient de fabrication que pour l'effet produit

par l'éclairage, en outre des difficultés d'épuration complète, qui laissait toujours dans ce gaz de l'oxyde de carbone⁽¹⁾ en quantités plus ou moins variables suivant les conditions de la décomposition de l'eau et la formation des gaz résultant de la combinaison de l'oxygène avec le carbone pour produire par excès l'acide carbonique ou par insuffisance le gaz intermédiaire ou au premier degré, c'est à dire le carbone à l'état d'oxyde.

Quant à produire l'hydrogène à froid, au moyen de réactions chimiques décomposant l'eau, il n'y avait pas à y songer pour l'obtenir à bon marché et même bien mieux en ayant recours à de puissantes piles pour en obtenir cet effet par l'électricité.

Ce qui a paru de plus pratique pour produire sur une grande échelle le gaz à l'eau, ce fut de diviser l'eau en la trans-

(1) On sait que le gaz oxyde de carbone qui est essentiellement décoloré, a des propriétés toxiques très redoutables.

formant d'abord en vapeur, puis on la surchauffait ensuite avant de la faire circuler pour la mettre en présence du coke incandescent, à fin d'obtenir de l'hydrogène auquel on cherchait à enlever, par l'épuration, l'acide carbonique et l'oxyde de carbone qui l'accompagnaient à sa naissance; mais la difficulté était surtout d'éliminer complètement ce dernier en le faisant passer à l'état d'acide carbonique par une espèce de sur-oxydation. M. M. Galy-Caxat, Sollique, Gillard, Jobard, Henry Giffard, Quirk et R. P. Spire, et dans ces derniers temps M. M. Hennebort et Henry, ainsi que d'autres inventeurs ont fait à cet égard de nombreuses recherches qui ont imposé à la plupart de grands sacrifices et dont quelques-uns ont engagé leur fortune personnelle ou les capitaux de leurs intéressés qui espéraient toujours arriver à une solution satisfaisante, mais la pratique ne répondait nullement à la théorie car, fâcheusement, souvent une

invention, même bien étudiée, en sortant du laboratoire est comme un enfant qui manque d'expérience et dont on a besoin de cultiver la nature et le caractère, en cherchant à développer son intelligence et à former son éducation, sans être encore bien fixé sur son avenir.

Le gaz à l'eau qu'on destinait à l'éclairage et au chauffage était en, quelque sorte, abandonné depuis près de 30 ans, c'est à dire depuis les dernières recherches de M. Gillard, qui s'était éclairé pendant quelque temps la ville de Narbonne, lorsqu'il y a quelques années, une communication a été faite à l'Académie des sciences d'un procédé consistant à produire et à projeter de la vapeur d'eau surchauffée sur du coke incandescent garnissant une première cornue chauffée au rouge, puis ensuite à faire arriver les gaz produits dans une seconde cornue, également portée à la même température que la précédente pour les mettre en présence de jets divisés de va-

peur d'eau arrivant en même temps dans cette dernière. Dans la première cornue, il se produit naturellement de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène, puis ensuite dans la seconde l'oxyde de carbone, se trouvant en contact avec l'oxygène de la vapeur d'eau introduite passant à l'état d'acide carbonique qui la traverse, et l'hydrogène relativement pur est mis en liberté, probablement après l'absorption de l'acide carbonique par voie d'épuration ordinaire.

Voici ce que nous indique la théorie émise par les inventeurs, nous ne pouvons quant à présent estimer la valeur des résultats susceptibles d'être obtenus par ce procédé, mais nous doutons un peu qu'il soit tout à fait possible, surtout en grande fabrication de supprimer toute trace d'oxyde de carbone et d'estimer quant à présent, le prix de revient de ce combustible. Nous ne pouvons donc préjuger sur l'avenir de ce mode de production du gaz à l'eau, en nous rappelant les nombreuses difficultés matérielles qui

se sont présentées dans les recherches et les essais de ceux qui se sont occupés de cette étude, sans arriver à des résultats entièrement satisfaisants.

La production de l'hydrogène et son application à l'éclairage n'étant pas encore entrées tout à fait dans la voie de la pratique, je ne contenterai de communiquer seulement à mes lecteurs divers mémoires, documents, extraits de brevets etc relatifs à la production de l'hydrogène et à sa combustion ainsi qu'à l'obtention d'autres gaz analogues.

Avant d'entrer dans les détails qui concernent le gaz à l'eau, je vais communiquer quelques données fournies par M. d'Harcourt, dans son ouvrage sur l'éclairage au gaz :

Production de lumière

avec le gaz à l'eau

(Extrait de l'ouvrage de M. Robert d'Harcourt intitulé : de l'éclairage au gaz)

Page 89. — Puissance éclairante du

gaz à l'eau.

Nous avons dit que l'intensité de la lumière produite par la combustion des gaz dépendait d'un élément assez fixe pour ne pas être volatilisé par la chaleur développée. Avec le gaz hydrogène ce ne peut être le carbone provenant de la décomposition des gaz carbonés, on se sert alors d'un réseau de platine.

Les expériences les plus concluantes que nous connaissions ont été faites à l'usine de Narbonne par M. le Docteur B. Verner, professeur de chimie et de physique à l'Athénée royal de Maëstricht; elles ont été publiées depuis, en 1859.

C'est à cette publication que nous empruntons les détails suivants :⁽¹⁾

Les tubes sont de trois dimensions différentes, d'après le nombre des trous dont leurs couronnes sont percées; il y en

(1) L'éclairage au gaz à l'eau à Narbonne, par le Docteur Verner. Paris E. Gauthier, Quai Napoléon, 15. — 1859

de 20, de 16 et de 12 trous au jet. C'est dans un anneau de platine que les trous sont pratiqués; la température élevée de la flamme de l'hydrogène aurait bientôt altéré les couronnes, si elles étaient en cuivre jaune. Cet anneau en platine constitue la seule différence entre ces couronnes et celles qui sont employées dans l'éclairage au gaz de la houille; peut-être aussi le diamètre des orifices est-il un peu moindre dans ce dernier système.

« Dans la flamme sont placées les mèches en fil de platine dont j'ai déjà fait mention. La forme de ces mèches se rapproche de celle d'une corbeille renversée sans fond. Elles sont fixées par trois supports en fil de platine de 0^m75 d'épaisseur, à un anneau circulaire qui passe dans la couronne; la distance entre celle-ci et la base de la mèche est de 4 millimètres. Les dimensions et le poids varient avec les dimensions des bacs auxquels les mèches sont adaptées; les mesures que j'ai prises ont donné les nom-

Becs suivants

Mèche de 20 Jets	Hauteur 22 ^{mm}	} Poids 1 ^{gr} 371
	Grande base 23	
	Petite base 20	

Mèche de 16 Jets	Hauteur 18	} Poids 0 ^{gr} 7565
	Grande base 16	
	Petite base 17	

Mèche de 12 Jets	Hauteur	} Poids 0 ^{gr} 561
	Grande base	
	Petite base	

« L'épaisseur du fil de platine employé à la confection de ces mèches est de 0^{mm} 35 »

« La disposition des becs étant connue, voici maintenant les résultats auxquels je suis arrivé dans la détermination du pouvoir éclairant.

Pression 0^{mm} 130 d'eau

Becs à 20 Jets

Consommation par heure . 380 litres

Pouvoir éclairant 16 bougies

Becs à 16 Jets

Consommation par heure . . 230 litres

Pouvoir éclairant 12 bougies

Becs à 12 Jets

Consommation par heure .. 175 litres

Pouvoir éclairant 7 bougies

« ce qui donnerait pour 100 litres de gaz
consommé :

Pour un bec de 16 Jets un pouvoir éclairant de 5.22 bougies

d° 20 d° 4.11 "

d° 12 d° 4. " "

« Les becs de 16 Jets sont donc les plus avan-
tageux . »

« Quant à la pression, une fois qu'elle est
suffisante pour chauffer à blanc la corbille
de platine, une pression plus forte qui fait
écouler une plus grande quantité de gaz
sur la mèche, n'augmente aucunement la
lumière qu'elle produisait déjà. Cet excé-
dant de gaz est donc superflu et partant
en pure perte »

L'expérience suivante l'a constaté :

Bec à 20 Jets

Pression 0.^m 097 Pouvoir éclairant 13,5 bougies

0.^m 127 d° 13.5 "

« Il est inutile d'entourer les mèches de
cheminée en verre poté, comme cela se fait

dans l'éclairage au gaz de houille; il est préférable, au contraire, de ne pas les employer, parce que ces cheminées, quelque bien polies et nettoyées qu'elles soient, absorbent toujours une partie assez considérable de la lumière produite. Cette déperdition a été mise en évidence par l'expérience suivante :

« Un bec à 12 jets ayant un pouvoir éclairant de 6,75 bougies sans cheminée : la mèche étant entourée d'une cheminée parfaitement polie et propre, le pouvoir éclairant n'équivalait plus qu'à 5,25 bougies et avait diminué, par conséquent de 1,5 bougies, soit 22 p. 100. »

« Les mèches de platine coûtent de 1 à 2 francs, suivant leurs dimensions, leur durée indéfinie si le gaz hydrogène était toujours absolument pur et si leur fragilité n'était augmentée par une cristallisation, assez lente il est vrai, qui s'effectue à la surface des fils exposés à une température aussi élevée que l'est celle de la flamme d'hydrogène. La durée peut cependant être fixée à une année au moins; l'usure re-

prend alors les mèches altérées, on les payant à raison de 60 à 75 centimes le gramme. Les dépenses pour les mèches ne sont donc point considérables, et elles sont compensées par l'économie à faire sur les cheminées en verre, dont on pourroit se dispenser.

« Sous le rapport de la beauté, l'éclairage au gaz hydrogène laisse peu à désirer. Ce qui rend cette lumière si belle, c'est sa grande fixité, son immobilité; ce n'est pas d'une flamme jamais tranquille, toujours vacillante, c'est d'un corps solide, chauffé à blanc, qu'émane la lumière. Aussi ne fatigue-t-elle aucunement les yeux, et ce qui m'a toujours frappé, c'est qu'on peut regarder fortement la mèche radiante sans que la vue en soit blessée. »

« Cet éclairage jouit aussi d'un grand pouvoir pénétrant. En général, les réverbères dans les rues de Narbonne sont distants entre eux de 50 mètres, et cependant la ville est parfaitement éclairée. J'ai passé par une rue qui avoit une longueur de 99 mètres sur une largeur de 4 mètres et

demie et qui, étant peu fréquentée, ne recevait de lumière que de deux réverbères placés à ses extrémités, dans chacun desquels brûlait un bec à 20 Jets; l'éclairage de cette rue était encore très-suffisant. Un seul bec à 16 Jets, placé devant l'usine, dans un réverbère qui était élevé à 4 mètres au dessus du sol, donnait assez de lumière pour qu'on pût lire sans peine un journal à une distance horizontale de 10 mètres, et voir l'heure à la montre à une distance de 45 mètres. »

« Il nous reste à faire sur cet exposé une observation très importante. La pression a ici une très haute importance qu'avec le gaz carboné; puisque l'on voit que, du moment que l'on est arrivé à un certain point, si l'on passe outre, on augmente en pure perte la dépense; le pouvoir éclairant du bec reste constant. »

Ainsi le Docteur Verner a reconnu qu'avec un bec à 20 Jets, le pouvoir éclairant du bec était de 13 bougies et demie, la pression étant de 0^m 0 97 à

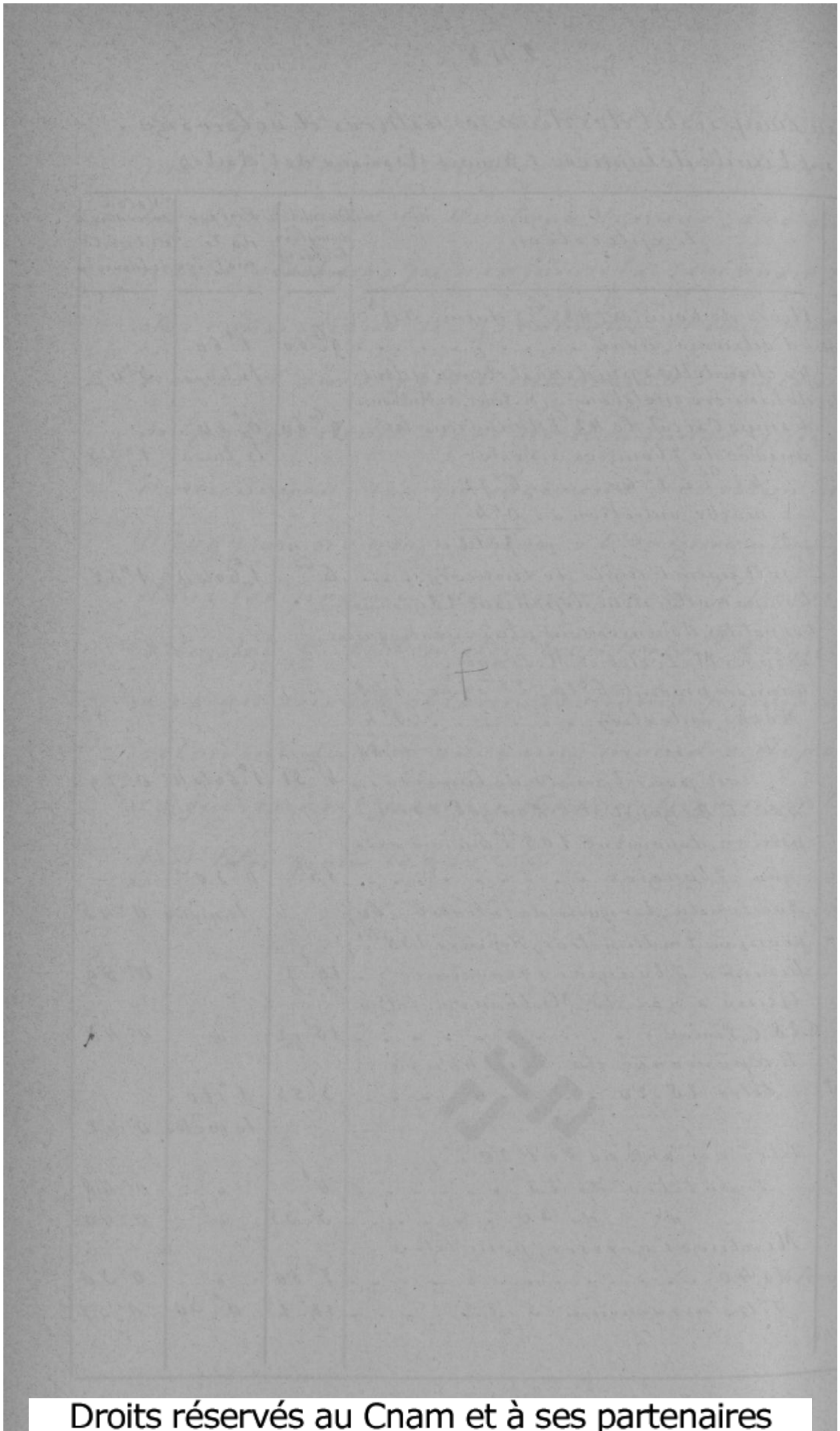
0^m127. Si ce pouvoir éclairant était moindre que celui des expériences citées plus haut, cela tient, observe le Docteur Verver, à ce que le gaz n'était pas pur ce jour-là. On avait fait des réparations au gazomètre, et une petite partie d'air s'y était introduite. Mais n'est-on pas en droit alors de demander, puisque nous voyons ici qu'avec une pression de 0^m097 on ne gagne rien à l'augmenter, si dans les premières expériences la pression adoptée 0^m130 n'était trop forte? Auquel cas on aurait obtenu le même pouvoir éclairant du bec avec une moindre dépense, ce qui aurait permis de conclure un plus fort titre pour le gaz.



Tableau

Tableau comparatif des diverses natures d'éclairage
produisant l'unité de lumière (Bougie stérrique de l'étoile)

Nature de l'éclairage	Explication	Quantité de matière brûlée en une heure	Prix de la matière	Valeur en centimes de l'unité de lumière
Bougie stérrique de l'étoile	1 livre de bougies (485 ^{gr}) donne 50 ^h d'éclairage, donc	9 ^{gr} 60	1 ^{fr} 60	
Chandelle	42 chandelle à poids égal donne autant de lumière que la bougie (M. Penot, de Mulhouse)		12 livres	3 ^{fr} 07
—	Lampes Carcel de 42 ^{gr} donne une lu- mière de 7 bougies (Péclet)	9 ^{gr} 60	0 ^{fr} 90	
Huile	42 ^{gr} à 1 ^{fr} 60 6 ^{fr} 72 mèche, entretien 0 ^{fr} 4 7 ^{fr} 12 soit pour l'unité de lumière 6 ^{gr}		1 ^{fr} 60 le mètre	1 ^{fr} 02
	Lampes mactéristeur dépensent 28 grammes. Les petites dépenses sont plus avantageuses d'après M. Péclet et M. Penot. Lumière produite 6 ^h 20 . 28 ^{gr} à 1 ^{fr} 60 4 ^{fr} 48 Mèche, entretien 0 ^{fr} 4 4 ^{fr} 88 soit pour l'unité de lumière 4 ^{gr} 51		1 ^{fr} 60 le mètre	0 ^{fr} 79
Gaz de houille	Bec et Argand de Bengel sans panier, dépensent 105 ^{lit} lumière exi- gée 7 bougies	15 ^{lit}	0 ^{fr} 30	
	Bec fondre, largeur de la lentille 0 ^m 60; pression 7 millimètres; dépense 138 ^{lit} ; lumière 7 bougies (expérience)	19 ^{lit} 7	"	0 ^{fr} 59
	Usine à gaz de Mulhouse, litre 6.28 (Penot)	15 ^{lit} 92	"	0 ^{fr} 48
Gaz de bois et	Expérience de Mulhouse, litre 28.20	3 ^{lit} 53	1 ^{fr} 20	
			le mètre	0 ^{fr} 42
Gaz portatif	Titre variant de 25 à 30 Pour titre de 25 " de 30	4 ^{lit} 3 ^{lit} 33	" "	0 ^{fr} 48 0 ^{fr} 40
	Mixtures grasses, pour litre de 40	2 ^{lit} 50	"	0 ^{fr} 30
Gaz hydrogène	Titre maximum 5.22	19 ^{lit} 1	0 ^{fr} 30	0 ^{fr} 57



MÉMOIRES, BREVETS

ET DOCUMENTS

SE RATTACHANT AU

GAZ A L'EAU

PUR OU CARBURÉ



MEMOIRES BREVETS

ET DOCUMENTS

SE RATTACHANT AU

GAS A L'EAU

PUR OU CARBURE



Extrait de la brochure intitulée :
de quelques lampes à air inflammable

Par F. H. Elermann, de Strasbourg

Année 1780

—

§. 1. — De toutes les différentes espèces d'air que l'usage a communément nommé air fixe, et que l'on pourroit plutôt nommer air développé, celui qui porte le nom d'air inflammable, a le plus piqué la curiosité par rapport au spectacle frappant qu'offrent les expériences que l'on en fait. Cet air est devenu non seulement l'objet des recherches du monde savant, mais en même tems celui de l'amusement des personnes les moins versées en matière de physique; et ce qui plus est, on en a fait un article économique.

§. 2. — Il y a quelques années M. Nêret a donné la description d'un réchaud à air inflammable. Aujourd'hui on construit des lampes à air inflammable. Ces lampes que nous allons faire connaître, sont d'autant plus

commodes, surtout la nuit, qu'étant couché on peut se procurer dans l'instant par leur moyen de la lumière, sans être obligé de se servir du briquet et respirer l'odeur du soufre des allumettes.

§. 3 — La construction de ces lampes est fondée sur un des premiers principes de physique, qui est que deux corps en vertu de leur impénétrabilité mutuelle ne peuvent point occuper en même temps la même place, et que par conséquent l'un des deux est obligé de céder sa place à l'autre, si celui-ci peut s'en emparer. Tel est le cas présent, où il s'agit de déplacer l'air inflammable et de le faire sortir par un orifice étroit par l'intermédiaire d'un autre corps fluide, qui est ordinairement l'eau; principe qui trouve spécialement son application dans la fontaine de Héron, dont ces lampes ne sont en effet qu'une espèce. On y remarque ordinairement deux réservoirs qui se communiquent par un canal pour le passage de l'eau de l'un de ces réservoirs dans l'autre, et en outre un second canal pour donner passage à l'air

inflammable, qui en s'échappant par un orifice étroit est alors allumé par une étincelle électrique à l'aide d'un mécanisme particulier.

§. 4. Il est de fait, que l'air inflammable qui peut s'échapper ainsi, s'enflamme non-seulement par l'application immédiate d'un corps allumé, mais encore par une faible étincelle électrique que l'on dirige sur cet orifice. La flamme qui vers sa base a une couleur verdâtre, est entourée d'une lumière qui tire sur le rouge et prend, comme celle d'une bougie ordinaire, la forme d'un cône allongé.

On peut faire cette expérience avec une vessie remplie d'air inflammable pur et garnie d'un robinet de cuivre terminé en une pointe moussée, et dont l'orifice soit fort étroit : en pressant modérément la vessie, l'air dont elle est remplie s'allumera en dirigeant la pointe contre un corps enflammé, ou contre un conducteur chargé de matière électrique. Si l'on presse un peu fortement la vessie, il en sortira un jet de flamme qui s'étendra

plus ou moins.

On peut s'assurer du même fait à l'aide d'une petite machine, dans la construction de laquelle entrent les pièces essentielles des lampes que nous allons décrire. Cette machine est un vase de métal de figure cylindrique, séparé en deux vers le milieu par une cloison ou diaphragme soudé tout autour, et qui à son centre a un tuyau conique, dont la pointe est terminée par un petit orifice. A côté est soudé au même diaphragme un semblable tuyau conique, dont la pointe se trouve dans la capacité intérieure du vase. On ferme les deux orifices; le premier avec une épingle, dont la tête est garnie d'un peu de cire, et que l'on y fait entrer pour que cet orifice ne puisse point s'obstruer; le second orifice se ferme avec un bouchon de liège, que l'on fait entrer dans la cavité conique. On introduit ensuite de l'air inflammable par le fond du vase, percé à cette fin d'un trou que l'on ferme après avec un bouchon; on remplit la capacité supé-

rieurs avec de l'eau, et on débouche les deux tuyaux coniques. A mesure que l'eau tombe dans la capacité inférieure, elle en chasse l'air inflammable, qui en enfilant le cône supérieur en sort, et brûle d'une flamme douce lorsqu'il est allumé.



Note sur la décomposition de l'eau par le charbon

Par M. Tordieu, élève en chimie à l'école polytechnique
Annales de chimie. — Année 1808

Dans la note qui se trouve à la fin des observations de M. Figuier sur les sulfures que la soude du commerce renferme (ann. de chimie N^o 190, p. 65) M. Figuier cite un exemple des explosions qui ont quelquefois lieu dans les savonneries, il en attribue la cause au gaz hydrogène mêlé d'air atmosphérique, existant dans l'intérieur de la cuve, au dessus de la lessive caustique, et il explique la formation de ce gaz,

en supposant que les sulfures que la soude brute contient, dégagent une quantité d'hydrogène excédant celle nécessaire à la constitution du sulfure hydrogéné, quand on traite cette soude par l'eau.

On sait en chimie que lorsqu'un sulfure alcalin est mis dans l'eau, celle-ci est décomposée en partie : il se fait un sulfate et l'hydrogène mis à nu, se combine au restant du soufre et de la base pour former un sulfure hydrogéné ; on sait de plus, que dans cette expérience il n'y a aucun dégagement de gaz si l'on opère à une température basse.

Il est évident, d'après cela, que le gaz hydrogène qui surnaage la lessive des savonniers, ne provient pas de la décomposition de l'eau par le sulfure alcalin.

J'ai été porté à attribuer la production de ce gaz, au charbon qui se rencontre toujours dans la soude du commerce, par une remarque que j'ai faite, il y a plusieurs mois. J'avois vu que de la potasse purifiée par de la chaux, qui avoit été long-

tems en contact avec des matières végétales, et qui étoit fortement colorée par les matières charbonneuses qu'elle leur avoit enlevées, étant mise à fondre dans un creuset, il s'en échappoit beaucoup de gaz qui s'enflammoit de lui-même lorsque l'alcali étoit rouge de feu, sa combustion ressembloit à celle du gaz hydrogène.

Il me parut en lisant le mémoire de M. Fiquier que l'hydrogène dont il parle pouvoit bien avoir été produit par une cause à peu près semblable; j'ai fait quelques expériences pour m'en assurer et le but de cette note est d'en faire connaître les résultats.

La potasse sur laquelle j'avois fait la première observation, outre des matières charbonneuses contenoit encore une quantité d'eau d'autant plus considérable, qu'elle n'avoit pas été rougie dans la dessication, et les circonstances se trouvant favorables, il m'a paru que l'acide carbonique pourroit bien être déterminé à se former dans ces cas, par l'attraction résul-

-tante du charbon pour l'oxygène, et de la potasse par cet acide, et que le gaz hydrogène devoit se dégager pur ou carburé.

Pour m'assurer s'il en étoit ainsi, je distillai dans une cornue de grès, de la potasse semblable à celle dont je m'étois servi dans le creuset: aussitôt que la chaleur fut suffisante pour chasser de l'eau de la potasse, il commença à se dégager un gaz qui sortit sans cesse pendant une partie de l'opération. Le gaz étoit insoluble dans l'eau, il avoit une faible odeur empyreumatique, il ne troublait pas l'eau de chaux, il étoit inflammable, brûlant comme un mélange de gaz hydrogène et de gaz hydrogène carburé, il troublait l'eau de chaux après sa combustion; mêlé avec de l'oxygène dans l'eudiomètre de Volta, il étoit décomposé par l'étincelle électrique.

Le dégagement se soutint assez longtemps à une faible chaleur; cependant j'augmentai le feu jusqu'à faire rougir le fond de la cornue; j'obtenois toujours le même produit, seulement l'hydrogène devenoit

plus pour.

Après quelque temps, le dégagement se ralentit, j'augmentai le feu, et quand la cornue fut bien rouge, il recommença, mais le gaz que j'obtins cette fois étoit entièrement absorbé par l'eau, et par l'eau de chaux qu'il troublait, il n'étoit plus inflammable, c'étoit de l'acide carbonique pur, cependant à la fin de l'opération, il laissoit un résidu combustible, quand on l'agitait avec de l'eau de chaux; ce résidu étoit probablement du gaz oxide de carbone. La potasse étoit devenue presque blanche et la cornue étoit attaquée.

Il me semble qu'on peut expliquer cette opération comme il suit: l'eau en présence du charbon et de la potasse, se comporte de même que lorsqu'elle est en contact avec un sulfure ou un phosphure alcalin, il se forme de l'acide carbonique et un carbonate, puisque la potasse purifiée par la chaux peut contenir à cette température une plus grande quantité

d'acide carbonique que celle qu'elle en contient déjà, et si lorsque la cornue est incandescente, il se dégage de cet acide, cela n'en peut être dû qu'à la combinaison de la potasse avec les terres de la cornue, combinaison qui n'admet pas la présence de l'acide carbonique. Enfin le gaz oxide de carbone provient sans doute de la décomposition d'un peu d'acide par un reste de charbon.

J'ai confirmé cette expérience sur de la potasse extrêmement charbonnée et carbonatée obtenue de la manière suivante: J'avois évaporé à siccité de l'eau contenant une grande quantité de potasse en dissolution, ne faisant pas effervescence par les acides, mais très colorée quoique claire, l'évaporation se faisoit dans un bassin d'argent pour avoir la potasse pure; à mesure que l'opération avançoit la potasse se noircissoit beaucoup et vers la fin elle se boursouffloit en laissant dégager un gaz inflammable, enfin elle devenoit sèche et spongieuse, on la traitoit par l'eau et on évapora à siccité sans filiver, elle

étoit noire comme du charbon et faisoit un peu effervescence. C'est dans cet état que je soumis à la distillation dans une cornue de grès, comme j'avois fait pour la potasse à la chaux, les résultats de l'opération furent absolument semblables, lorsque je retirai la potasse de la cornue elle étoit blanche et faisoit effervescence. J'aurois très-probablement obtenu les mêmes résultats avec de la soude purifiée par la chaux, si je l'eusse soumise aux mêmes expériences; vu la grande ressemblance qui existe entre ces deux alcalis.

Pour rapprocher un peu mes expériences de celles qui se font en grand dans les savonneries, il me restoit à faire la lessive caustique des savonniers et à examiner ce qui se passeroit dans cette opération; pour cela, je fis un pâte avec 500^{gr} de soude d'alcali pulvérisée et 250^{gr} de chaux nouvellement défilée. Je la délayai dans de l'eau et la laissai pendant 10 à 12 Jours à une température de 10 à 15° dans un appareil convenable. Il ne se dégager

que quelques bulles de gaz azote. Quoique le résultat de cette dernière expérience n'apprenne rien de satisfaisant, je ne crois pas moins que le gaz hydrogène soit pur, soit carburé, qui se produit dans les savonneries ne soit dû, comme je l'ai dit plus haut, à la décomposition de l'eau par le charbon, en effet, il n'est pas douteux que les circonstances de cette expérience ne soient extrêmement différentes de celles qui se rencontrent dans les manufactures, où on agit sur de grandes masses, où la soude employée étoit plus propre à l'opération soit qu'elle contint plus de charbon ou qu'il fût plus divisé; enfin il existe une foule de causes, qui modifient nécessairement les résultats.



Lampe aérostatique à briquet et à deux combustibles connus sous le nom de lampe à hydrogène.

Brevet Galy-Cazalat

1^{er} Décembre 1826 ⁽¹⁾

L'appareil se compose d'une lampe garnie d'huile. L'hydrogène est formé par l'introduction de morceau de zinc et d'acide sulfurique. L'eau se décompose pour former un sulfate soluble et l'hydrogène est mis en liberté après avoir circulé à travers l'huile pour brûler ensemble.

La difficulté était d'avoir une pression constante d'hydrogène qui se trouvait plus ou moins carboné au moment de sa combustion et par suite de leur mélange intime.

Au lieu de brûler l'huile et l'hydrogène M. Galy-Cazalat a eu aussi l'idée de brûler

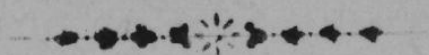
(1) En 1829, M. Galy-Cazalat était professeur de physique au Collège de Versailles.

le gaz avec la cire et le suit. A cet effet il voulut ménager un canal capillaire au centre de la bougie suivant l'axe de la mèche. Cette mèche à courant d'hydrogène devait être entourée de trois autres petites à courant d'air. Toutes ensemble elles ne devoient pas brûler plus de cire qu'une seule mèche pleine et grosse ordinaire, elle ne devait pas non plus avoir besoin d'être bouchée parce que leurs minces parois étaient facilement enlevées par le courant quand elles étaient bombées. Elles ne produisaient non plus aucune fumée parce que les vapeurs qui échappent de la combustion venaient se brûler avec le gaz extrêmement combustible.

Ainsi on leur faisait produire le plus grand effet possible tant par le rapprochement de plusieurs mèches que par la combustion simultanée du gaz et de la cire dans un chandelier porte potatine à éponge.



GAZ SELLIGUE



En 1836, M. Selligue eut l'idée de produire industriellement un gaz d'éclairage composé principalement d'hydrogène obtenu par la décomposition de l'eau et mis en contact, sous l'influence d'une haute température, avec des vapeurs d'hydrocarbures, obtenues par la distillation de schistes bitumineux.

Voici divers rapports relatifs à la production de ce gaz, que l'inventeur fabriquait dans une usine installée par lui aux Batignolles et qui a servi, pendant un certain temps, à alimenter l'éclairage d'une partie de cette ancienne banlieue de Paris. ⁽¹⁾

(1) M. Jobard avait déjà cherché à produire un gaz analogue en faisant passer l'hydrogène dans un réservoir contenant de l'huile de schiste pour le saturer de ses vapeurs.

*Description d'un système de
production du gaz hydrogène car-
boné employé pour l'éclairage,
inventé par M. Selligie, Ing.^r
mécanicien.*

*Bulletin de la Société d'encouragement
Octobre 1838*

*Ce nouveau procédé de fabrication de
l'hydrogène carboné, qui a mérité à M.
Selligie le prix de 2000^f. proposé par la
Société d'encouragement pour l'amélior-
ation de l'éclairage au gaz, consiste
à obtenir l'hydrogène pur en décom-
posant l'eau par des charbons incandes-
cents, et de le carburer en le mêlant à la
décomposition simultanée d'une autre subs-
tance liquide, riche en carbone et hydrogène:
parmi toutes les substances connues, celle
qui paraît la plus avantageuse, c'est l'
huile de schiste.*

Pour cette production le fournisseur Selligie

se compose 1° de trois cornues verticales communiquant entre elles pour n'en former pour ainsi dire qu'une seule. Le fourneau est double et comporte par conséquent six cornues. Toutes les cornues ont des ouvertures des deux bouts fermées du bas par des couvercles rochés, de sorte que le contact seulement et la moindre pression suffisent pour bien fermer; le haut de chaque cornue est fermé par une tête fixée par des goujons à clavette et du mastie de fer; chaque tête porte elle-même un couvercle pareil à ceux du bas. La première cornue dans laquelle on introduit la vapeur d'eau par un tuyau communiqué par le bas à l'aide d'un tube doublement coudé avec une deuxième cornue qui communique avec une troisième par le haut et par l'intermédiaire d'un autre tube et cette troisième porte dans le bas un tube vertical avec branchement par lequel le gaz est conduit dans un réfrigérant, puis dans le gazomètre; ce tube plonge dans un seaux d'eau, pour faire une fermeture hydraulique.

Cette troisième cornue porte dans le haut un siphon à entonnoir par lequel on introduit les substances carburantes. 2° de deux tubes horizontaux placés dans l'épaisseur de la voûte, servant comme des bouilleurs à vaporiser l'eau, ils communiquent chacun de leur côté, d'un bout avec la première cornue par un tube cintré, l'autre bout porte un siphon à entonnoir par lequel on introduit l'eau dans le bouilleur. 3° de deux foyers dont les flammes suivent une direction renversée. 4° de quatre cheminées se réunissant d'abord en deux, puis en une seule, afin de régler le feu avec plus de facilité.

Travail de l'appareil

Après avoir rempli de charbon de bois les deux premières cornues et les deux secondes et avoir suspendu dans les deux dernières des chaînes pour multiplier les surfaces, on allume le feu, et lorsque les cornues sont arrivées au rouge cerise, on produit, par un moyen quelconque un très petit écoulement des réservoirs

à l'eau et à l'huile ; à l'aide de tuyaux
 on introduit ces écoulements dans les sy-
 -phons ; l'eau tombant dans les bouilleurs
 se vaporise à l'instant, passe dans la
 première cornue, puis dans la deuxième
 pour se débarrasser de son oxygène, et
 aussi dans la troisième, l'hydrogène
 seul se mêle et entraîne avec lui l'hydro-
 -gène carboné formé simultanément par
 les fillets d'huile tombant dans les syphons
 des dernières cornues ; les deux gaz se
 mêlent donc ensemble pour n'en former
 qu'un seul qui prend son écoulement par
 la partie inférieure de cette troisième cor-
 nue, et passe par le branchement, tandis
 que les matières non volatilisées tombent
 dans le réservoir d'eau faisant fermeture
 hydraulique .



*Gaz pouvant servir à l'
éclairage des villes*

Académie des sciences

Séance du lundi 1^{er} Juin 1840

*Rapport sur un mémoire de M.
Selligie, relatif à de nouveaux
procédés de fabrication d'un gaz
destiné à être employé pour l'é-
clairage public et particulier.*

*(Commissaires M. M. Thenard, d'Arcet,
Dumas, rapporteur)*

*L'Académie nous a chargés, M. M.
Thenard, d'Arcet et moi de lui rendre
compte d'un mémoire de M. Selligie,
relatif tant à la distillation des schistes,
qu'à l'application des huiles qu'elle four-
nit pour la préparation d'un gaz écla-
rant que l'auteur obtient par des mé-
thodes particulières; nous venons
remplir ce devoir.*

M. Selliague met à profit une substance minérale jusqu'ici fort peu recherchée et pourtant fort digne d'attention, celle que l'on connaît sous le nom de schiste bitumineux; il exploite en grand le schiste bitumineux qui se trouve dans le département de Saône et Loire, entre Autun et le canal du centre. Trois usines, l'une à St Léger aux Bois, Canton d'Epineux, l'autre à surmoutin, canton d'Autun et la troisième à Jorncy, canton de Cardesse, ont été déjà fondées par M. Selliague pour l'exploitation de cette nouvelle industrie.

Dans ces usines on soumet les schistes bitumineux à la distillation en vaisseaux clos. Ils laissent pour résidu une matière charbonneuse susceptible d'être utilisée en beaucoup d'occasions comme charbon désinfectant ou décolorant, mais dont jusqu'ici on n'a tiré aucun parti. Ces schistes fournissent comme produits volatils des huiles consistent essentiellement en demi carbures d'hydrogène;

ce sont ces matières que l'on met à profit, il se dégage d'ailleurs pendant la distillation de ces mêmes schistes, des gaz inflammables que l'on dirige dans le foyer du fourneau pour les utiliser comme combustible dans l'intérêt de l'opération elle-même.

On rencontre parmi les schistes et aucun des masses de richesse très diverse. Tout ce qui fournit moins de 6 p. 100 à la distillation est rejeté. Les matières qui font l'objet du travail courant donnent en moyenne 10 pour 100; mais il n'est pas rare d'en trouver qui produisent 20 ou 25 pour 100, et certaines variétés vont jusqu'à produire 50 pour 100 de leurs poids de produits huileux.

Ces détails suffisent pour montrer tout l'intérêt que doit inspirer un produit aussi remarquable, non seulement aux géologues et aux industriels, mais aussi aux chimistes eux-mêmes.

On se demande quelle est la nature de cette matière, qui existe dans ces schistes

et qui, parfaitement sèche et solide à la température ordinaire, donne néanmoins à la distillation des proportions d'huile qui s'élèvent presque aux trois quarts de son propre poids.

Voici la composition de ces produits huileux extraits par la distillation de ces schistes : 1400 lit. de bitumes liquides, produit brut journalier du travail de deux usines, se composent de : 498 d'huile légère d'une densité variable de 0.766 à 0.810 c'est celle qu'on applique à la production du gaz, et une huile beaucoup plus fixe susceptible d'être utilisée dans l'éclairage à la lampe ;

d'une matière grasse contenant 12 pour cent de paraffine ; de goudron ou brai.

Les fourneaux à l'usage desquels M. Sellique obtient ces divers produits présentent des dispositions ingénieuses et pourront être utilisés dans beaucoup d'opérations analogues, c'est à dire dans toutes celles où il s'agit d'exécuter une distillation sèche sur une grande échelle,

et en tirant parti de tous les produits.

Les divers substances extraites par M. Selligie des schistes d'Autun, au moyen de cette opération trouveront leur place dans les arts. Pour le moment c'est sur l'huile la plus légère et la plus volatile que nous allons fixer l'attention de l'Académie, car c'est sur elle que repose la fabrication du gaz éclairant dont nous allons l'entretenir.

Depuis longtemps on soupçonne que le gaz d'éclairage doit essentiellement ses propriétés éclairantes à des vapeurs huileuses qui accompagnent le gaz hydrogène généralement peu carboné qui domine toujours dans la composition de ce gaz. Cette opinion se trouve démontrée par le résultat auquel M. Selligie est parvenu.

Plusieurs savants distingués qui ont fait de la préparation et des propriétés du gaz éclairant une étude approfondie, ont été conduits à ériger en principe que le gaz acide de carbone est toujours nuisible dans la composition des gaz éclairant ; qu'il diminue l'éclat de la flamme en abais-

sont sa température, à cause de la faible chaleur que développe sa combustion.
 Cette opinion n'est pas fondée. À cet égard les procédés adoptés par M. Selligie ne sauraient laisser la moindre incertitude.

Ces deux points essentiels de la théorie du gaz éclairant reçoivent donc des recherches de M. Selligie une solution qui doit amener des modifications dans la marche adoptée pour la fabrication du gaz par les procédés anciens, où l'on s'est évidemment égaré d'après des principes qui ne se confirment pas.

Voici comment M. Selligie exécute la préparation de ce gaz :

Trois tubes situés verticalement dans un fourneau d'une construction nouvelle et fort ingénieuse, y sont chauffés au rouge. Le premier et le second renferment du charbon, et à mesure que ce charbon disparaît on le remplace, opération qui s'exécute de cinq heures en cinq heures. Le charbon est destiné à opérer la décomposition de l'eau qui est introduite en

filet continu dans le premier tube, où elle se transforme en hydrogène et en acide carbonique ou oxide de carbone. Mais comme il importe d'éviter la production de l'acide carbonique, on dirige les gaz fournis par le premier tube dans le tube suivant, où ils rencontrent encore du charbon incandescent à l'aide duquel l'acide carbonique formé d'abord est ramené à l'état d'oxide de carbone. Par la disposition du fourneau ce tube est le plus chaud des trois, ce qui favorise la décomposition totale de l'acide carbonique.

Le troisième tube est rempli de chaînes en fer dont l'objet est de présenter une grande surface métallique incandescente propre à distribuer la chaleur d'une manière égale et rapide aux gaz ou vapeurs qui vont le traverser. Il reçoit d'une part les gaz provenant de la décomposition de l'eau effectuée dans les deux tubes précédents; de l'autre un filet continu d'huile de schiste. Cette huile se décompose en produits nouveaux plus volatils, et passe

toute entière avec le gaz dans un réfrigérant qui, en refroidissant les produits en fait reparaître une partie.

L'huile de schiste n'est donc pas entièrement gazéifiée, mais celle qui ne se change pas en matières fonctionnant comme gaz se trouve intacte. Ce qui est très digne de remarque, c'est que les maillons de la chaîne renfermée dans le tube ne se recouvrent d'aucun dépôt charbonneux. Ainsi, encore bien que l'huile de schiste soit manifestement décomposée par la chaleur dans cette opération, sa décomposition est modifiée d'une manière heureuse par sa diffusion au milieu d'un grand volume de gaz, tel que celui qui provient de la décomposition de l'eau et qui lui sert de véhicule.

Il sort donc du troisième tube l'hydrogène et l'oxide de carbone provenant de la décomposition de l'eau, et les gaz ou vapeurs provenant de la décomposition de l'huile. En faisant passer dans l'appareil 4 litres d'eau et 5 litres d'huile de schiste par heure, on se procure en une journée de vingt heures

210,000 litres de gaz propre à l'éclairage.

Le gaz ainsi préparé n'exige d'autre purification que celle qui s'obtient par son passage à travers un réfrigérant où se condense l'huile non décomposée, ainsi que la vapeur d'eau qui a résisté également à la décomposition.

Au sortir du réfrigérant le gaz passe dans le gazomètre.

Le procédé de M. Selligie est si simple, il l'exécute avec un appareil si peu dispendieux et d'un si petit volume, qu'on peut le regarder comme éminemment propre à satisfaire à tous les besoins des manufactures et autres établissements privés qui veulent fabriquer eux-mêmes le gaz nécessaire à leur propre consommation.

En outre le prix de revient du gaz ainsi préparé paraît assez bas pour que l'éclairage des villes doive aussi compter par ses débouchés.

Dès lors il importe de signaler les deux faits suivants :

L'expérience a prouvé que loin de perdre

de ses qualités en s'éloignant du gazomètre, le gaz ainsi obtenu devient d'un meilleur emploi à 8000 mètres de ce réservoir, il offre une flamme plus pure qu'à la sortie du gazomètre même.

Refroidi jusqu'à 25° centigrade au-dessous de zéro, il n'a pas perdu sensiblement de son pouvoir éclairant.

Ces deux faits étaient essentiels à constater quand il s'agissait d'un gaz dont le pouvoir éclairant dépend évidemment de la présence de vapeurs combustibles hydrocarbonées, qui auroient pu trop complètement se déposer par le froid ou par le repos dans de longs tuyaux. L'expérience prouve que s'il s'en dépose en pareille circonstance, il en reste toujours assez pour produire l'effet utile.

Un bec de gaz qui fournit une lumière égale à celle d'une Carcel et $\frac{2}{3}$ consomme de 105 à 120 litres de gaz à l'heure.

Comme ce gaz est entièrement exempt des composés sulfurés qui donnent tout

et d'odeur au gaz ordinaire, il ne répand pas d'odeur infecte. De plus il n'agit pas sur les réflecteurs métalliques, ce qui a permis à M. Selligue d'en combiner l'emploi avec celui de son gaz de manière à produire un éclairage de ville de l'effet le plus puissant; car un réflecteur parabolique ajusté à l'un de ces becs porte à la distance de 80 mètres une lumière suffisante pour qu'on puisse lire des caractères et d'impression de moyenne grosseur.

Vos commissaires ont examiné par eux mêmes, les appareils établis par M. Selligue à l'imprimerie royale, celui qui fournit à l'éclairage de Dijon, celui qui en ce moment éclaire les Botignolles. Ils ont recueilli des renseignements sur les appareils que M. Selligue a établis dans quelques autres villes.

Il leur est demeuré démontré que M. Selligue a rendu un service incontestable en montrant tout le parti que l'on peut tirer des schistes bitumineux, au moyen de la distillation sèche, et en combinant pour

effectuer celle-ci des appareils d'un excellent effet dont la construction lui appartient.

Il est demeuré également constant pour vos commissaires, que M. Selligue est parvenu à tirer un parti fort avantageux de la décomposition de l'eau au moyen du charbon, pour produire, à l'aide de substances huileuses, à bon marché, la plus grande quantité de gaz éclairant qu'elles soient capables de former. Il effectue cette préparation au moyen d'un appareil dont la combinaison lui appartient, et dont l'effet ne laisse rien à désirer.

Les efforts tentés par M. Selligue méritent donc tout l'intérêt de l'Académie, qui voudra par son approbation l'encourager à persévérer dans la voie nouvelle où il est entré et où il a déjà obtenu un succès véritable.

Les conclusions de ce rapport sont adoptées.



Action de la vapeur d'eau sur le charbon incandescent.

Par M. Longchamp.

Extrait du Compte rendu de l'Académie
des sciences du 5 Février 1838.

Tous les chimistes admettent que lorsque
l'eau en vapeur passe sur des charbons in-
candescent, elle se décompose et donne
naissance à différents gaz; on a même fondé
récemment, sur ce fait, un procédé de fa-
brication du gaz et d'acierage.

Des considérations particulières me por-
taient à embrasser une opinion contraire
à celle des chimistes, et je me suis convaincu,
par les expériences suivantes, que mes soup-
çons étaient fondés.

J'ai disposé un tuyau de fonte de 3 pieds
(0^m 974) de longueur et trois pouces (0^m 081)
de diamètre intérieur, dans un fourneau
construit en briques. La partie qui était
portée au rouge blanc avait une longueur

de 20 pouces ($0^m 542$). Une des extrémités était hermétiquement bouchée par un bouchon de fonte et de l'argile humectée; mais ce bouchon était percé d'un trou pour laisser passer un fil et d'eau. L'autre extrémité était pareillement close et le bouchon percé pour donner issue au gaz qui dépressait d'abord l'eau dans une boîte en fonte, et se rendait de cette boîte sous une grande cloche en zinc ou gazomètre.

Les choses ainsi disposées, j'ai rempli le tuyau dans toute sa longueur de bon charbon de bois: il y avait donc 20 pouces

($0^m 542$) de ce charbon porté au rouge blanc, et 10 à 12 pouces ($0^m 271$ à $0^m 325$) qui étaient plus ou moins fortement chauffés.

Le poids du charbon était de $762^{\text{Gr}} 5$. L'eau introduite avait un écoulement constant et toujours uniforme. Son poids était de $3^{\text{K}} 500$.

L'opération a duré 4 heures 40 minutes.

Il y a eu moins d'un pied (30 à 34 litres) de gaz produit, et seulement $60^{\text{Gr}} 5$ de charbon ont disparu.

Les 700 Grammes restants ont été remis dans le tuyau de fonte, et dans l'espace de 6 heures 40 minutes on a fait passer sur le charbon, porté au rouge blanc, 5 Kilogrammes d'eau qui se sont écoulés d'une manière toujours uniforme.

Le volume de gaz produit n'était pas tout à fait de 2 pieds cubes (60 à 65 Litres) et le poids du charbon restant était de 600^{Gr}.

Le gaz produit, qui était en quantité infiniment petite, si l'on a égard au poids du charbon et de l'eau employée, ainsi qu'à la durée des opérations, n'a point été essayé; d'abord, parce que l'air qui était dans mon appareil, et dont le contenu était de plus de quatre pieds cubes (140 à 150^L) était en trop grande quantité par rapport au gaz obtenu, et, en second lieu, parce que le charbon renferme toujours des corps gazeux, et qu'on ne pourrait pas savoir pour quelle quantité ces gaz entraient dans le produit obtenu. Enfin, on conceit quel effet de la vapeur d'eau sur la fonte fortement chauffée est et d'oxyder la surface

du tuyau ; ce qui donne naissance à l'hydrogène, puis le charbon à ses points de contact réduit les oxides et donne naissance à de l'oxide de carbone, et ainsi une réaction contraire se continue indéterminément pour produire de l'hydrogène ou de l'oxide de carbone.

La durée de ces deux opérations a été 11^h.20^m.

Si l'on veut bien discuter avec soin toutes ces causes, on recommandera que la petite quantité de gaz obtenu ne provient aucunement de l'action de l'eau sur le charbon incandescent et que, par conséquent, le charbon ne décompose point l'eau, ainsi que nous le trouvons mentionné dans tous les traités de chimie, du moins cette décomposition ne s'opère pas dans la circonstance que je viens de rapporter et qui est précisément celle qu'ils mentionnent, mais j'ai reconnu qu'elle peut s'effectuer dans d'autres circonstances données.

J'ai fondé sur les faits qu'elles m'ont pré-

- sentés et sur des considérations d'une autre nature, des modifications importantes dans la fabrication des gaz d'éclairage; mais ces procédés ne m'appartenant plus, je ne puis par cette raison les indiquer ici. Tout ce que je puis dire, c'est que je diminue de plus de 25 pour cent le revient du gaz provenant de la distillation de la houille, et de 50 pour 100 le revient du gaz de résine; car je supprime plus de la moitié des fourneaux, des cornues, et par conséquent l'économie sur le combustible et la main d'œuvre se fait dans le même rapport. Enfin, j'ajouterai que le gaz produit par mes procédés a tout le pouvoir éclairant d'un bon gaz, et l'on sait que la quantité n'est rien, ou du moins n'est qu'une bien fausse donnée, si l'on n'a pas égard à l'intensité de la lumière qui est produite pendant la combustion.

Plusieurs membres font des remarques sur le contenu de la note de M. Tronchamp.

M. Gay-Lussac observe que l'écoulement

de vapeur a été très rapide, les charbons intérieurs ont pu être suffisamment refroidis pour qu'il n'y ait pas eu de décomposition.

D'autres pensent qu'avant de rien statuer sur le résultat annoncé par M. Longchamp, il serait nécessaire d'analyser les gaz permanents que l'expérience fournit et de le répéter avec un tube porcelaine.



Décomposition de l'eau pour la fabrication du gaz d'éclairage.

(Extrait d'une lettre de M. Selligman)

Compte-rendu de l'Académie des sciences du 12 Février 1838.

Dans la séance du 5 Février M. Longchamp a communiqué à l'Académie, des expériences qui lui semblent prouver que l'eau en vapeur, en passant sur des charbons ardents, ne se décompose point. Il dit avoir profité de cette remarque pour

modifier le procédé de fabrication du gaz d'éclairage, et le rendre beaucoup moins coûteux.

Depuis longtemps, je m'occupe moi-même des moyens d'obtenir un gaz d'éclairage qui soit moins coûteux que celui dont on fait usage, et exempt de divers inconvénients qu'on reproche à celui-ci. Or, mon procédé se basant sur la décomposition de l'eau et de matière carburante dans des conditions que réglaient mes appareils; j'ai dû afin de m'assurer de la valeur de mes procédés, faire sur ces décompositions des expériences en grand, et j'ai fait, il y a déjà plus de trois ans, celle qu'annonce M. Longchamp : seulement j'ai été conduit à des résultats qui ne s'accordent nullement avec les siens.

Les résultats de mes essais en grand sont consignés dans un tableau joint à ma lettre, où se trouvent aussi indiqués les rapports qui doivent exister entre les capacités qui contiennent le charbon, la quantité d'eau

qui doit passer en vapeur dans un temps donné, et celle des matières carburantes, si l'on veut obtenir une production régulière et constante. Comme M. Hongchamp, je me suis servi d'un tube de fonte, et dont la dimension était la même; mais les matières sur lesquelles j'agissais étaient dans des proportions très différentes. En effet, pour obtenir la décomposition de l'eau dans les conditions indiquées M. Hongchamp aurait dû, d'après la capacité de son tube de fonte (196 pouces cubes) rempli de charbon, ne faire passer par heure qu'environ 60 grammes d'eau en vapeur; qui lui aurait produit au minimum 4 pieds cubes de gaz, dont moitié gaz hydrogène et moitié gaz oxide de carbone; il aurait alors employé 40 grammes de charbon par heure, et pas un atome de fer n'aurait été attaqué.

Ainsi, en 11 heures, il aurait obtenu 44 pieds cubes de gaz et aurait employé 440 grammes de charbon. Mais M. Hongchamp ne pourrait pas obtenir la décomposition de l'

eau en passant par heure 750 grammes d'eau
 au lieu de 60, que la capacité de son tube
 exigeait pour que l'eau fut décomposée d'
 une manière régulière ; car les charbons
 étaient rétrécis par la vapeur d'eau bien
 que le tube fut maintenu au rouge par un
 feu soutenu et dans ce cas il y a impossibilité
 de décomposer l'eau, les charbons n'étant
 plus incandescents : il n'est pas alors é-
 tonnant que dans cette circonstance, la
 fonte de fer soit attaquée ; mais quand le
 charbon sert à la décomposition de l'eau
 comme dans mes procédés, les cylindres
 ne perdent pas de leurs poids, même
 après six mois de production continue.



Note sur la décomposition des huiles en vases clos par M. Blondeau de Carottes.

Compte rendu de l'Académie des sciences du 15 Février 1844.

Toutes les fois que l'on décompose en vase clos des huiles, soit végétales, soit minérales, on observe qu'il se produit un dépôt abondant d'une matière noire que l'on avait prise pour du charbon très divisé provenant de la décomposition de l'hydrogène carboné ou des carbures volatils sous l'influence d'une haute température. Ce phénomène ne s'observe pas dans la composition du gaz Selligue, qui se compose, comme on le sait, du mélange des gaz provenant de la décomposition simultanée de l'eau et des huiles de schiste.

Quelques expériences m'ont permis de rendre compte de ce fait, qui était

demeuré jusqu'ici sans explication satisfaisante.

Lorsqu'on fait passer de l'hydrogène bi-carboné ou un carbure volatil, tel que l'huile de naphthe, dans un tube de fer dont la température est voisine du rouge blanc, il se forme dans son intérieur un dépôt noir qui n'est point du charbon, mais bien du carbure de fer.

Lorsqu'on fait passer simultanément dans ce tube, l'huile volatile et de la vapeur d'eau, il y a production de gaz provenant à la fois de la décomposition de l'huile et de la décomposition de l'eau, mais il n'y a plus de dépôt charbonneux.

L'explication de ces faits est simple : Le fer, à la température rouge à laquelle on opère, peut décomposer les carbures d'hydrogène et l'eau, mais ayant plus d'affinité pour l'oxygène que pour le carbone, qui se trouvent l'un et l'autre en contact avec lui, il se combine de préférence avec l'oxygène et n'exerce aucune action sur le carbure d'hydrogène.

D'après cela, il est évident que dans le procédé Selligie, toute l'huile qu'on emploie se trouve transformée en carbures d'hydrogène, qui n'ayant perdu aucune partie du carbone qui entre dans leur composition, doivent jouir d'un pouvoir lumineux supérieur à celui qu'on aurait obtenu en décomposant l'huile de schiste sans la présence de l'eau.

Le dépôt de carbure de fer que l'on obtient lorsqu'on emploie l'huile de résine, est si abondant qu'on est obligé de renouveler toutes les douze heures le colbe sur lequel s'opère la décomposition et lorsqu'on veut le recueillir on peut le livrer en grande partie au commerce qui l'emploie à la place de noir de fumée.

J'ai fait à plusieurs reprises, l'analyse de carbure de fer, et j'ai reconnu qu'il était formé de 90.17 carbone et 9.82 fer. C'est la composition que l'on avait assignée à la plombarine, que plus tard on a considérée comme du carbone pur.

Vaici quelles sont les conséquences que je déduits des faits mentionnés dans cette note :

1^{re} L'aplonbarzine existe réellement, mais pas dans les circonstances où on l'aurait admise ; elle se produit avec une grande facilité lorsqu'on met du fer rouillé en présence de l'hydrogène carboné ou d'un carbure volatil, et elle se forme en grande abondance dans la fabrication du gaz de la résine ;

2^o On peut prévenir la production de cette substance, lorsqu'on fait arriver simultanément l'huile à décomposer et de la vapeur d'eau.

Cette dernière observation peut devenir utile dans la pratique, car on peut, en faisant arriver dans l'appareil distillatoire une légère quantité de vapeur d'eau, empêcher la plonbarzine de se former, prévenir ainsi la détérioration intérieure des vases, empêcher les engorgements, conserver au gaz tout le carbone qui doit entrer dans sa composition et qui est utile à son pouvoir lumineux.

— +

Gaz d'anthracite pour l'éclairage et le chauffage

Par M. J. Constable

(Extrait du Technologiste... Décembre 1846)

L'invention consiste à fabriquer du gaz destiné à l'éclairage et au chauffage en soumettant l'anthracite en état de combustion à des courants d'air et de vapeur d'eau pour produire du gaz; puis subsidiairement à employer la perlatte avec l'anthracite pour obtenir d'autres produits marchands qui réduisent les frais de production du gaz fabriqué par ce moyen.

Je dirai d'abord que le fourneau dont je me sers pour la fabrication du gaz est semblable, sous le rapport de la construction, à un haut fourneau où l'on traite le minerai de fer; seulement avec quelques légères modifications pour l'adapter à ce nouveau service.

La partie supérieure de ce fourneau est close par une plaque de fonte dans laquelle

est percée une ouverture surmontée d'un entonnoir, c'est une trappe ou registre qu'on ouvre pour charger le fourneau et qu'on ferme lorsque la charge a été introduite. La cuve de ce fourneau est vissée, un peu au dessus des étalages et au dessous de cette contraction il existe une ouverture percée dans le massif, dans laquelle est fixé un tuyau. C'est dans ce point que le gaz oxyde de carbone s'échappe à mesure qu'il est produit dans le fourneau : et comme ce gaz est sujet à entraîner de l'anthracite et des cendres en poussière fine, on le fait passer à travers plusieurs plaques de métal finement perforées, placées à distances entre elles de manière à séparer le gaz des matières solides entraînées. Le gaz passe donc par le tuyau dans un gazomètre ordinaire ou réservoir, d'où il est conduit par d'autres tuyaux aux lieux où il doit servir à l'éclairage et au chauffage : un premier tuyau amène le vent, ou plutôt un courant d'air chaud dont la pression

n'a pas besoin de dépasser 15 à 20 grammes par centimètre carré, puis un second tuyau charriant la vapeur d'eau est disposé de manière que la quantité admise ne refroidisse pas le fourneau au dessous du rouge très brillant : cette vapeur est chauffée préalablement au moyen d'un appareil semblable à celui qui sert à chauffer l'air. La température la plus favorable à laquelle il faut porter cette vapeur m'a paru être celle de 315° à 320° C.

Quand le fourneau a été allumé, qu'il est bien chaud et qu'il s'agit de le charger, on n'y introduit, lorsqu'on veut seulement produire du gaz d'éclairage et de chauffage, que de l'anthracite, et la marche de l'opération consiste simplement à entretenir la charge du fourneau à mesure qu'elle se consume, à arrêter de temps à autre l'admission de l'air et de la vapeur, et débarrasser les cendres qui s'accumulent à la partie inférieure du fourneau par une ouverture convenable fermée d'une porte ou plaque

de fonte qu'on a lutée pendant le travail. Mais quand on veut obtenir des produits commerciaux avec les cendres qui se produisent nécessairement dans la fabrication du gaz et d'anthracite, alors il faut, dans le chargement du fourneau mélanger 6 parties en poids de potasse du commerce à 94 parties d'anthracite.

Dans ce cas, le fourneau marche à l'air chaud et à la vapeur surchauffée, et le gaz se dégage, ainsi qu'il a été dit auparavant; lorsque la partie intérieure du fourneau est remplie de cendres, on arrête le vent et la vapeur, et on ouvre la porte au fond du fourneau pour évacuer celle-ci. Les cendres sont très précieuses pour l'agriculture, mais on peut aussi en obtenir du cyanure de potassium par des lavages répétés à l'eau, et des évaporations, afin d'en extraire le cyanure sous forme solide.

Au lieu d'enlever les cendres pour en extraire le cyanure de potassium, on peut obtenir des produits ammoniacaux

de concert avec ce cyanure. A cet effet, on arrête le vent, on fait arriver seulement la vapeur d'eau sur ces cendres, après avoir fermé le tuyau qui conduit au gazomètre, et en avoir ouvert un autre aussi en communication avec l'ouverture du fourneau qui conduit les produits ammoniacaux dans une chambre pour y être en contact avec de l'acide sulfurique étendu, où bien on recueille l'ammoniaque sous telle autre forme qu'on juge convenable et par les moyens connus. L'ouvrier s'assure que l'ammoniaque a cessé de venir du fourneau quand il ne passe plus que de la vapeur d'eau. A ce moment on suspend cette injection de vapeur, on évacue les cendres, on replie la porte et on la tute. On rétablit l'injection d'air et de vapeur, et l'opération recommence.

Pour utiliser dans l'éclairage le gaz oxyde de carbone ainsi produit je me sers d'un carbure d'hydrogène, et particulièrement de l'essence de térébenthine. A cet effet,

L'extrémité du tuyau par lequel ce gaz se dégage plonge dans un réservoir rempli de cette essence, de façon à faire séquer à ce gaz par ce passage l'éclat nécessaire. Quand je brûle pour le chauffage, j'ai combiné avec l'air que je puis dans un second gazomètre, et en proportion telle que le gaz et l'air arrivent en quantités égales et à la même pression, on n'opère leur mélange que dans le voisinage du bec, mais cette addition d'air n'est pas indispensable.



*Des Gaz - feu
ou des moyens de fournir le
calorique à la consommation générale
au moyen d'une grande canalisation.*

Par G. Michiels. (1)

—
Première partie

J'eus l'occasion de démontrer, en 1844, dans une notice écrite aux Indes occidentales que le mode actuel d'employer les combustibles est entaché de plusieurs causes de pertes qui en sont irréparables; que ces pertes pourront être atténuées par des soins minutieux, mais qu'il ne sera jamais possible d'obtenir une réduction satisfaisante dans le chiffre de la consommation, aussi longtemps que l'on maintiendra l'emploi des combustibles en nature. J'ai dit et démontré par des chiffres irrécusables, qu'il fallait chercher

(1) Extrait d'une brochure publiée en Mai 1848

la solution de cette difficulté dans un autre ordre d'idées, dans des dispositions nouvelles, qui rendirent le phénomène de la combustion parfaite, indépendant de la forme du foyer, des canaux et de la cheminée.

Il s'est établi, par des déductions rigoureuses, que l'économie la plus importante qu'il nous soit donné et atteindre dans la consommation générale des combustibles s'obtenait en dédoublant le travail du chauffage en deux opérations nettement tranchées : et d'abord, la transformation des combustibles en leurs principes gazeux immédiats et en leur combustion portée au minimum d'oxydation; puis, en second lieu, la combustion complète ou l'oxydation complétionnaire de ce mélange gazeux combustible partout où l'on aura jugé utile de le conduire par une canalisation semblable à celle du gaz-light.

Je me suis efforcé de rendre sensible, dans la note précitée, que les économies

et simplifications qui résulteraient de l'application générale de ce système se traduisaient en chiffres qui m'autorisaient à certifier que le capital consommé annuellement pour chauffer très-imparfaitement les classes supérieures de la société suffisait largement, par le procédé nouveau, à couvrir cette dépense impérieuse, pour toute la population, sous la forme la plus agréable.

Je me hâte de dire qu'à M. Faber-Dufaure, de l'usine de Wasseralfingen en Wurtemberg, appartient, sans contestation admissible, l'honneur d'avoir le premier, et dès 1837, appelé l'attention des métallurgistes sur l'économie notable résultant de l'emploi des gaz combustibles dans le travail du fer. Mais en se renfermant dans les limites resserrées de cette application spéciale, et en assimilant son appareil à un haut fourneau, ce savant métallurgiste n'a pu être conduit à l'idée que la transformation des carbonifères en gaz combustibles sortirait du cadre étroit de quelques

rare applications métallurgiques et prendrait la dimension d'un travail humanitaire.

La route frayée par M. Faber-Dufour dans le domaine de la métallurgie a été suivie en Allemagne d'abord, puis bientôt en France, où M. Dietrich à Niederbrunn ensuite M. M. Dandellere, Thomas et Laurent, à l'usine de Treveray, se sont occupés de l'application de ces moyens nouveaux au traitement du fer. Ce sont encore les errements tracés par M. Faber-Dufour qui ont inspiré les investigations scientifiques de M. Bunsen et Cassel et celles de M. Ebelmen en France. La lucidité des considérations, la méthode logique et rigoureuse qui ont présidé aux recherches de M. Ebelmen, font de son travail un bon type pour les ingénieurs qui voudront apprendre comment il convient d'éclairer la pratique par les sciences.

Le système de classification de M. Faber-Dufour qui a servi de type à tous les procédés proposés depuis 1840, et que j'ai soigneusement recherchés en Angleterre, en Allemagne et

en France depuis mon récent retour en Europe, est puisé à l'école des sciences métallurgiques; son appareil, ainsi que tous ceux venus à ma connaissance, sont des diminutifs de hauts fourneaux, dans lesquels toutes les sujétions, tous les défauts de ce dernier s'amplifient en raison inverse des dimensions, et dont les dispositions de construction ainsi que le roulement n'admettent point d'utilité pour écarter des inconvénients et faciliter la manœuvre de la gazification des combustibles carbonifères. J'aurai plus tard l'occasion d'appuyer cette assertion sur une critique raisonnée, en décrivant méthodiquement la construction de mon appareil et la marche de ma gazification; là s'expliqueront naturellement les motifs et considérations qui m'ont conduit à m'écarter du système de M. Fisher-Burtsur et de ses dérivés.

Les vices de ces systèmes, auxquels sera mitisité la méthode que j'ai suivie en premier lieu, se sont montrés pour moi

dans toute leur gravité, en ne trouvant en dehors de l'influence des facilités d'exécution, qui aident le travailleur dans la Société Européenne, et notamment par un travail de l'espèce, dans un grand établissement de forges et de fonderies.

Ces facilités de travail, la main d'œuvre intelligente qui vient à votre aide, vous masquent souvent les imperfections d'un appareil ou d'un procédé, et nous permettent des illusions sur sa valeur réelle. Il ne pouvait en être ainsi pour moi de l'assistance des nègres dont je disposais durant les recherches que j'ai entreprises aux colonies pour doter la fabrication du sucre de canne d'un combustible à bon marché, sous une forme appropriée à cette industrie. Là se sont promptement révélées les imperfections inhérentes à tout système de gazification basé sur le roulement et la construction d'un haut fourneau, imperfections qui m'ont conduit à imaginer le procédé que je vais décrire, lequel me donne une solution simple, manufacturière et industriellement

complète du problème de la gazification tel que je le comprends, à savoir, de celui qui a pour objet :

D'élever toutes les variétés de combustibles carbonifères à une valeur marchande proportionnée à leur teneur en carbone et en hydrogène.

Car, faisons le remarquer tout d'abord le véritable caractère de ce mode nouveau d'utiliser les combustibles n'est point de gazéifier seulement du charbon de bois et de l'antracite pur ou tel autre carbonifère de qualité supérieure, qui est déjà et en emploi facile ; il ne présenterait là qu'une économie dans les quantités à consommer. Non, il est de son essence d'ajouter, à ce premier avantage, un progrès d'un caractère infiniment plus élevé, en s'adressant aux variétés de combustibles aujourd'hui sans emploi ou d'un usage restreint, à cause, soit de leur difficile combustibilité, soit de leurs parties terreuses qui diminuent leur effet calorifique dans une espèce donnée, soit, enfin des matières sulfureuses

ou ammoniacales qui les imprègnent -
 exemple : les houilles maigres, les lignites
 et les tourbes ; ce mode de chauffage est apte
 à doter ces combustibles de qualité inférieure,
 de la faculté de satisfaire aux exigences py-
 rotechniques de toutes les industries ; il
 peut aussi élargir le travail dans des
 pays entiers qui sont maintenant sous la
 tutelle, souvent fort dure, de quelques bas-
 sins de houilles grasses.

Telle est la portée, grande et féconde,
 des considérations théoriques sur la trans-
 formation des carbonifères en gaz com-
 bustible ; mais reste la difficulté d'établir
 un système de travail pratique pour opérer
 cette gazification, car les procédés Fisher-
 Dufour, et leurs dérivés suivants par MM.
 Weber, Ebelmen, Thomas et Gauront, et
 autres, sont positivement impuissantes à em-
 brasser, dans son étendue naturelle, le pro-
 blème de l'utilisation des combustibles de
 qualité inférieure ; ce sont des expédients
 à peine convenables pour gazéifier du
 charbon de bois et de l'antracite pur, dans

quelques applications restreintes, mais ils ne
 sauraient prétendre aborder l'emploi des
 charbons maigres, des lignites et des tourbes
 terreuses : l'appareil Faber-Dufour et ses
 dérivés seraient à tout instant engorgés, par-
 tant hors de service, et leurs produits gazeux
 seraient inapplicables à cause de leur impu-
 reté. Ainsi s'explique pourquoi l'emploi in-
 dustriel de la gazification a fait depuis son
 origine, 1837, si peu de progrès nonobstant
 des avantages importants établis par des
 calculs irrécusables ; pour que cet emploi
 ne se rencontre nulle part, hormis dans un
 très-petit nombre de fabriques de fer dans
 lesquelles l'on ne consomme que du charbon
 de bois ou des carbonifères de la plus grande
 pureté, par exemple, Wasseraufwigen,
 Thiergarten et quelques autres en Allemagne,
 Traversy, Virille en France. Les arts d'
 exécution qui d'ordinaire devancent les
 considérations théoriques, n'ont point cette
 fois secondé suffisamment cette importante
 théorie scientifique sur l'emploi des com-
 bustibles. Je crois avoir ici rétabli l'é-

-équilibre par un système pratique qui embrasse le problème de la gazification dans son acception la plus étendue ; mais , en vue d'être intelligible pour tous , même pour ceux qui n'ont jamais réfléchi à l'emploi des combustibles . Je n'aborderai la description de cette solution qu'après avoir rendu sensible par des chiffres l'idée qu'il faut attacher à cette expression : gaz - feu , dont je me servirai dorénavant pour caractériser mon mode de chauffage .

A cet effet je procéderai par voie de comparaison . Je dirai ce qu'un poids donné de charbon produit dans une industrie généralement connue , celle du gaz d'éclairage , et ce que produit ce même poids de charbon transformé en gaz - feu . Cette explication rendra la chose intelligible aux personnes les moins familiarisées avec des considérations de cette nature .



Comparaison quantitative

Comparaizon quantitative

1800 Kilogrammes charbons traités pour gaz et éclairage et

Il est généralement reconnu que les lampes à gaz et éclairage au gaz, obtiennent pour une même hectolitre ou 1800 Kilos un rendement moyen de

Gaz Mètres cubes
Coke hectolitres 322

Escarbille 1,76

Craie 70 M³

Total mètres cubes 322

Les produits de 1800 Kilogrammes de même charbon traité pour gaz, feu

Il faut que le gaz soit fourni par voie de distillation les gaz qui sont dans les combustibles ou qui résultent de la décomposition ignée de leurs hydrocarbures ; ainsi, de ce chef nous ne porter en compte le volume en gaz et mètres cubes
Gaz 322
Coke hectolitres du 322
Craie hectolitres 28.
Somme en de 382 par 18718 (mètres cubes 1346)
soit 1000

Les hectolitres contenant (a) 486 M. carbone
dont en parties utiles (b) 129 M. 932
146 M. carbone démonté en volume 396 mètres
cubes de vapeurs carbone, auxquels viennent s'ajouter
396 mètres cubes d'oxygène, d'ou oxyde de carbone. 792
18718 M. de matières volatiles se composent essentiellement d'hydrogène, ce qui, à raison de 89 grammes par
hectolitre, nous donnerait 1,44 mètres cubes ; mais
il faut déduire la teneur dans les plus mauvaises conditions
pour porter en compte que la densité de cet
oxyde, soit hydrogène 144
urbille. De même calcul appliqué à l'escarbille nous
obtiendrons également oxyde de carbone 76
Hydrogène 14
Total. C'est hydrocarbure fourni dans l'appareil par
la composition ignée et l'oxydation du son carbone, ou
en 1000 litres par Kilos, soit de ce chef 70

Total Mètres cubes 1418

10359 : 722 : x = 425,98
Il faut que si 100 M. de coke contenant 59 de carbone (a) les hydrocarbures
qui sont 722 M. mettent à notre disposition 426 M. de carbone.
Cela nous donne pour les matières volatiles (b) 144 M. de parties utiles.

Cette comparaison quantitative nous conduit à deux chiffres très-éloignés l'un de l'autre : 322 mètres cubes de gaz à puissance lumineuse, en regard de 1418 mètres cubes de gaz à puissance calorifique ; elle montre que le gaz-light et le gaz-feu sont deux productions distinctes dans l'industrie générale. Je compléterai cette comparaison par une dernière observation. Le gaz-light résulte d'une distillation ignée, tandis que le gaz-feu se produit par le passage d'une colonne d'air atmosphérique à travers le carbonifère ; la distillation ignée consomme du combustible et le mouvement de l'air suppose une dépense de force que nous pouvons aussi évaluer en combustible. Ce sont ces deux dépenses de même nature que je vais déterminer.

Les établissements de gaz light les mieux montés brûlent dans leurs foyers 20% de la masse soumise à la distillation ; aussi pour les 1200 Kilos du tableau ci-dessus, la consommation de ce chef serait pour le gaz-light, de charbon 140 240

Calculons maintenant l'effort

moteur dépensé pour transformer ces
1200 Kilos de charbon en gaz-feu.

Nous avons utilisé dans la formation
de l'oxide carbone, de première
part 396 mètres cubes oxygène
dans la transformation
du coke, de seconde
part

38 mètres cubes oxygène
dans la transformation
de l'escarbille.

434 mètres cubes d'oxygène qui sur-
montent 1652 mètres cubes d'azote (1)

Total 2086 mètres cubes d'air que j'ai
mis en mouvement sous l'influence
d'un effort d'aspiration équilibrant
une différence de niveau de 4 cent.

(1) On se rappellera qu'il est admis que l'air
atmosphérique se compose, en volume de :

oxygène	20.80	} 100
azote	79.20	

-mètres au manomètre à mercure ⁽¹⁾
 Ces données suffisent pour arriver
 par le calcul à reconnaître que cette
 translation de l'air dans mes
 conditions de travail, répond
 au plus à un effet utile de 4 che-
 -vaux-vapeur.

et à un effet du moteur de 6
 chevaux en une heure

C'est donc une dépense de charbon
 de Kit. 30.

Différence en faveur du gaz-feu 210

Je limite ici ces explications préalables;
 je les crois suffisantes pour suivre la
 description de mon procédé de gazification,
 et saisir la portée de ses applications.

Description

de l'appareil que je nomme Gazificateur,

(1) J'amplifie volontairement ici le travail
 moteur au quadruple de la dépense réelle
 attendu qu'un vide équivalent à un centimé-
 -tre de mercure est suffisant.

lequel a pour objet d'utiliser pour toutes opérations pyrotechniques les bons et les mauvais combustibles, en les admettant indistinctement à une proportionnée à leur titre en carbone et en hydrogène.

Cet appareil se compose essentiellement des parties suivantes :

Un réservoir d'alimentation qui reçoit le combustible carbonifère à gazifier. Je lui donne une capacité au moins égale au volume que l'appareil transforme par heure, afin de n'avoir à ouvrir au plus qu'une seule fois, dans le même temps, la communication entre ce réservoir et le gazificateur.

Le fond de ce réservoir est mobile autour de son centre, et glisse sur une plaque de fonte qui couronne le gazificateur, et qui est percée de deux ouvertures radialement placées. Cette disposition permet d'ouvrir et de fermer la communication entre le réservoir et le gazificateur par un quart de révolution. Des glissières

servent à couper l'action de la gazéification, durant le chargement de l'appareil.

Il serait également possible de prévenir l'accès de l'air atmosphérique en surmontant le réservoir et d'alimentation et un couvercle à fermeture hydraulique qui viendrait couvrir et fermer le réservoir durant l'introduction de la charge. Dès lors on pourrait se dispenser de fermer les orifices.

L'ouvrier maintient constamment en pleins du carbonifère la capacité intérieure du gazificateur. Il a pour se gouverner un indicateur composé d'un boulet en fonte muni d'une tige passant verticalement à travers un stuffing-box placé à la partie supérieure de l'appareil. La position relative de cette tige sert d'indicateur pour les divers niveaux d'alimentation. Après chaque charge, l'ouvrier ramène le boulet flotteur au point supérieur de sa course. Cette disposition est facultative; le boulet peut être supprimé, la tige servirait alors de sonde pour s'assurer que l'appareil est

chargé.

Une chaudière à vapeur enveloppe le gazificateur.

Je me hâte de faire observer que je n'ignore point que cette construction prête à la critique, parce que la paroi interne de la chaudière, celle qui forme le gazificateur, ne fait résistance à la tension de la vapeur que par la rigidité et non par la ténacité du métal; mais cette observation perd son importance, dans les limites de tension entre lesquelles je me renferme, deux atmosphères effectives, et ne saurait me faire renoncer aux nombreux avantages qui découlent de cette disposition.

Les épaisseurs des toles de la paroi extérieure sont calculées par la formule connue de tous les ingénieurs $E = 0,018 D (N-1) + 3$ millimètres et je donne la même épaisseur aux toles de la paroi interne, nonobstant la différence des diamètres des tubes. Cette chaudière est munie d'un robinet de vidange, de tuyaux d'alimentation, avec les précautions les

plus sérieuses pour assurer une alimentation régulière ; et un tuyau de prise de vapeur, de flotteurs à sifflets, de la soupape de sûreté, d'un manomètre à air libre et d'un trou d'homme. Enfin, elle est dans les conditions d'être nettoyée avec facilité et de se prêter à toute réparation partielle.

La forme fournit une surface de chauffe considérable, une capacité d'eau uniformément répartie, quadruple de celle que les constructeurs les plus sages accordent pour une même force, ce qui favorise dans la même proportion la rapidité d'absorption, et la bonne répartition du calorique.

Cette chaudière présente une grande surface de feu d'un facile accès en tous ses points, une hauteur énorme de combustible, et la combustion lente de celle-ci ; elle se prête avec facilité à recevoir un revêtement complet, infaillible conducteur en vue de prévenir la déperdition du calorique par sa paroi extérieure. Quant à la température à l'intérieur de

l'appareil, il est de l'essence même du procédé de gazification qu'elle puisse être augmentée, diminuée et réglée à volonté, ainsi que je l'expliquerai plus loin ; de sorte que, sous tous les rapports, cette construction satisfait, pour des tensions peu élevées, et dans les limites de forces qui suffisent par appareil à tous les besoins de la fabrication et de la combustion parfaite du gaz-feu, à toutes les conditions que l'art de l'ingénieur impose à un bon générateur à vapeur.

Il est à peine nécessaire d'indiquer, que dans les localités où je dispose d'une force motrice, la chaudière est supprimée. Dans ces cas exceptionnels je construis le gazificateur en maçonnerie avec une chemise intérieure réfractaire, ou en tôle de fer, ou encore en plaques de fonte, avec un revêtement intérieur très-réfractaire.

Huit tubulures placées en deux étages à 90° d'écartement sur la circonférence, assurent un libre accès dans l'intérieur du gazificateur, pour séparer, à l'aide

et d'un regard, les agglomérations, d'éteindre et briser les mâcheters, maintenir toute la masse de combustible suffisamment perméable à l'air, et permettre, conjointement avec les standiers ouverts dans le socle, d'atteindre facilement à tous les points de la masse en combustion. Dans l'état normal du roulement de l'appareil, les quatre tubulures de l'étage supérieur sont fermées par des tampons bûlés, et les quatre de l'étage inférieur ainsi que les standiers donnent un libre accès de l'air à l'intérieur de l'appareil et permettent d'opérer facilement le décrassement.

Il importe que je fasse observer, d'ores et déjà, que l'air atmosphérique servant à la gazéification, n'étant point objecté dans mon appareil à travers des tuyères, sous la pression résultant d'une insufflation, ainsi que cela se pratique dans les générateurs à gaz de M. Faber-Dufour et ceux de ses imitateurs, mais qu'on contrôle le tirage étant librement dans toute la masse en combustion à travers les standiers,

par l'effet de l'appel continu résultant du vide relatif qui se forme incessamment à la partie supérieure, les manœuvres de division, désagglomération, nettoyage et déchargement qui sont inhérents à la gazéification des combustibles carbonifères, se pratiquent avec la plus grande aisance durant la marche de l'appareil, et sans troubler en aucune façon les phénomènes de la gazéification.

Tantôt que j'ai appris par expérience, à mes frais et dépens, qu'un travail dans des ateliers manufacturiers est chose impraticable avec le système Exher-Dufour, à cause :

1^o D'une production irrégulière et intermittente de gaz, par l'effet des engorgements que l'on ne saurait prévenir et qui ne se manifestent que par le mal qu'ils occasionnent ;

2^o Des suspensions de travail qui se répètent à tout instant par suite des encombrements de scories et de la formation des lours, lesquels lours de scories

ne sont abordables qu'à la condition d'arrêter la marche de ces appareils ;

3° D'un nettoyage laborieux par l'effet même de la construction de ces générateurs qui, devant nécessairement être hermétiquement clos, n'admettent qu'avec difficulté le travail du ringard dans leur intérieur ;

4° Des voutes suspensives des charges, lesquelles ne s'annoncent que par des effluves de gaz oxide de carbone et des explosions dangereuses ; inconvénients graves qui jettent le trouble dans les travaux industriels que l'on a mis dans la dépendance de la production régulière et constante des gaz combustibles.

5° De l'amplitude de l'appareil à fournir des gaz combustibles, que l'on puisse dépenser sous des tensions élevées et indépendantes de celle qui règne dans le générateur.

Quatre tuyaux réservés pour les injections propres au refroidissement de l'appareil et à l'enrichissement du mélange

gazeux en principes combustibles.

Il sera uniquement question de leur emploi quand je décrirai le roulement de l'appareil.

Un soulèvement en fonte sur lequel repose le gazificateur, est percé de deux standards.

Il existe en outre des conduits abducteurs des produits de la gazification vers l'aspirateur. Quand on traite des carbonifères contenant des hydrocarbures, le niveau de la bouche doit être abaissé jusqu'au point convenable pour que les vapeurs de ces hydrocarbures soient décomposées dans la masse incandescente avant de sortir.

L'appareil est pourvu de deux joues en fonte assemblées et liées parallèlement par des cloisons en spirales, le tout formant système de roue aspirante. Le constructeur doit avoir en vue de ne point obstruer le passage des gazes de sortie, et par conséquent il fixera les joues sur l'arbre par un ajustage qui présente peu d'épaisseur.

Des queues de déchargement sont ré-

servées au centre des deux plates ou joues. Ces queues sont divisées chacune en trois compartiments par trois croisillons, chacun de ces compartiments correspond à l'espace compris entre deux cloisons ou palettes courbes de la roue.

Trois cloisons en spirale forment palette de roue entre les deux joues sur lesquelles elles sont ajustées. Elles partent de l'axe du système en trois points équidistants, et continuent jusqu'à la circonférence des joues, en suivant les nervures en fonte réservées sur ces joues et dont les tracés sont les développants de leurs bouches de dégagement. Le nombre de ces cloisons-palette pourra varier en raison de la grandeur de l'appareil. Si les joues sont assez écartées pour compromettre la rigidité des toles, il sera facultatif au constructeur de diminuer la portée des palettes à l'aide de supports du même diamètre que les joues, sur les deux faces desquels seront reproduites les nervures en développantes, ces supports servant com-

plètement à jour, afin de laisser un libre passage au mouvement de l'eau et des gaz dans chaque spirale. Cette roue aspirante est construite sur le principe de celle à élever l'eau que Lefroy a présentée à l'Académie des sciences en 1717.

Deux cloisons séparent le compartiment de la roue des deux compartiments qui reçoivent et emmagasinent le gaz, pour être de là conduits au besoin est. Le niveau du liquide soit eau, soit toute autre d'une densité et d'une nature appropriée à l'emploi est plus bas, dans ces deux compartiments réservoirs que dans la cage de la roue, de toute la hauteur de la colonne qui fait équilibre à la différence de pression produite par le travail de la roue. Des conduits abducteurs des gaz recueillis dans les compartiments réservoirs peuvent être augmentés s'il est nécessaire pour une application quelconque, de dépresser les gaz sous une pression plus forte que celle qui pourrait être obtenue d'un aspirateur; le nombre

en deviendrait alors facultatif ; en un mot si nous appelons N la pression manométrique sous laquelle il serait utile de dé-penser le gaz n la pression donnée par chaque aspirateur, il faut que X , le nombre de ceux-ci, satisfasse à la relation $Xn = N$. Il y a nécessairement ici une limite que le bon sens doit indiquer.

Un cylindre à vapeur transmet son travail à l'aide d'une bielle à une manivelle fixée sur l'arbre d'un pignon qui engrène avec la roue aspirante.

Les explications qui précèdent me paraissent me paraissent suffisantes pour caractériser les parties essentielles de mon appareil et faciliter l'intelligence de sa marche dont suit la description :

Tout le système de la roue étant placé dans une cuve en maçonnerie avec couverture à fermeture hydraulique ou dans une caisse, soit en fonte, soit en tôle de fer, et plongeant dans l'eau les palettes se chargeront à chaque révolution des gaz qui se trouveront dans la région

supérieure du compartiment de la roue, et les amèneront jusqu'au centre du système, où ils se dégageront pour aller se loger dans les compartiments réservoirs.

La roue tournante d'un mouvement continu produira incessamment un vide au dessus d'elle, et l'équilibre de pression tendra nécessairement à se rétablir par l'action de l'air atmosphérique qui traversera lesalandiers du gazificateur et toute l'épaisseur du combustible carbonifère pour arriver à la tête de la roue par un tuyau. Durant ce trajet, l'air activera la combustion dans la zone inférieure du gazificateur en formant de l'acide carbonique, lequel sera ramené à l'état d'oxide de carbone durant sa marche à travers les zones plus étendues; de sorte que les produits gazeux qui arriveront à la roue se composeront essentiellement d'azote, d'oxide de carbone et d'hydrogène.

Je me hâte de faire observer que ces phénomènes ne seront complets et constants qu'à la condition d'imprimer à la

colonne d'air entrant dans le gazificateur une vitesse inférieure à 1^m00 par seconde pour le traitement d'un carbonifère de porosité et de pureté moyennes. La vitesse doit être prévue dans la construction de l'appareil et peut lui être imposée comme marche normale, puisque le constructeur est maître de calculer a priori les dimensions et les révolutions d'un aspirateur quelconque à l'effet d'obtenir par seconde le déplacement d'un volume de gaz qui réponde à la condition précitée. Il est sensible que d'autres machines aspirantes peuvent servir à la production de l'effet demandé.

La disposition la plus heureuse pour la production de grandes quantités de gaz à dépenser sous une pression maxima de 2 centimètres de mercure est celle qui consistera en deux cloisons séparant le compartiment de la roue des deux compartiments qui doivent recevoir et emmagasiner le gaz comme cela est indiqué plus haut.

Mais dès qu'il s'agit de grands volumes de gaz à dépenser sous des pressions plus fortes, j'opère l'aspiration et le refoulement par l'action de pistons manœuvrant dans des cylindres munis de deux boîtes avec clapets d'aspiration et d'expiration, et j'interpose un lavoir entre le gazificateur et ces machines aspirantes; ces exigences sont satisfaites par les dispositions de construction dont voici la description.

Un réservoir en tôle communiquée à l'appareil épurateur au moyen d'un tuyau commandé par un robinet. On y prépare la dissolution des sels métalliques propres à purger les gaz des produits sulfureux et ammoniacaux qu'ils entraînent avec eux.

L'appareil épurateur se compose de :

- 1° Un réservoir en tôle de fer,
- 2° Un réservoir intérieur, Les gaz venant du gazificateur se répandent dans l'espace libre entre les deux réservoirs. Un tuyau établit une communi-

-cation entre le réservoir intérieur et le cylindre aspirateur.

Le mouvement du piston dans le cylindre produit un vide relatif; conséquemment l'eau y monte jusqu'à ce que les bords intérieurs de ce réservoir soient à découvert, et que les gaz puissent avoir à cette aspiration.

Les gaz traversent la couche liquide, s'y dépouillent de toute poussière, ainsi que des produits sulfurés et ammoniacaux qui sont décomposés par les sels métalliques tenus en dissolution dans le liquide.

Après avoir subi cette opération les gaz atteignent une capacité ménagée dans laquelle existe une toile métallique tendue sur un châssis et qui produit au besoin une plus grande division des bulles de gaz, et par conséquent une épuration plus énergique. Cette capacité se trouve, au moyen d'un tuyau, en communication avec un cylindre alésé dans lequel se meut le piston, des boîtes contiennent les clapets d'aspiration et d'expiration et les gaz appelés par le

mouvement du piston sont refoulées vers les appareils de combustion par un labyrinthe sous une pression proportionnée au développement de la combustion.

Un second cylindre existe.

Tous deux cylindres sont construits de la même manière et sont de dimensions égales. Le second cylindre peut au besoin être déstrait de la gazification et fournir aux brûleurs l'air nécessaire à la combustion des gaz.

Le cylindre à vapeur transmet l'effort moteur aux deux cylindres précédents. L'aspirateur, mis en communication avec la capacité intérieure de l'épuraloir, y produit un vide relatif. L'eau chargée des matières épuratives, c'est-à-dire tenant en dissolution des sels métalliques rendus neutres, dont le choix, réglé par les prix du commerce, s'arrêtera nécessairement sur les chlorures et sulfates de manganèse ou de fer, s'y élève, et les gaz appelés pour rétablir l'équilibre arrivent par la caisse extérieure,

franchissent les bords intérieurs de la caisse centrale, et sont obligés de barboter à travers la colonne liquide pour atteindre leur destination. Si les gaz sont fortement chargés d'acide sulfhydrique et d'ammoniac que combinés ou libres, j'active les réactions en forçant les bulles de gaz à se diviser à travers une toile métallique. Je n'en étendrai pas davantage sur ces détails de construction, qui peuvent varier à l'infini, suivant les convenances des localités et les idées des constructeurs.

Il me reste à indiquer un troisième mode d'aspiration auquel j'ai recours dans les circonstances exceptionnelles où l'opération pyrotechnique admet directement le gaz-fou sans épuration ; dans ce cas je me sers d'un aspirateur à ailettes construit sur le principe de l'expulsion du contenu gazeux par force centrifuge ; disposition bien connue, mais que j'indique, afin de faire observer que le sac de cet aspirateur doit être creux pour le tenir constamment refroidi par

une mèche mouillée ou par un courant d'eau.

Quant aux dimensions à fixer pour le gazificateur en vue d'obtenir la transformation de quantités déterminées d'un combustible donné, je dois faire remarquer qu'elles varient en raison de la pureté et de la porosité du carbonifère à traiter, ainsi pour du charbon de bois je donne au gazificateur une section horizontale de 0^{dec. carré} 30 par Kilog à gazifier par heure, et à la charge une hauteur de 1^m 00; tandis que pour du coke, de tous les carbonifères le plus difficile à gazifier, sans doute parce que son pouvoir d'absorption a été modifié durant l'acte de sa distillation ignée, par le retrait de l'égale uniformément répartie dans sa masse, pour le coke, dis-je, je donne à la charge une hauteur de 2 mètres, et je calcule le diamètre de la section horizontale à raison de 0^{dec. carré} 50 par Kilogramme de coke à gazifier par heure.

Les autres combustibles se classeront entre

ces deux types extrêmes d'après leur porosité et leur pureté.

Je pense qu'il sera facile à tout ingénieur de trouver ses données de construction pour le traitement d'une variété quelconque de carbonifère dans les opérations qui précèdent.

La composition du mélange combustible à obtenir peut accroître en richesse:

1° Par l'adjonction du gaz-light pré-existant dans le charbon, dont le volume pourra s'élever à 300 décimètres cubes par kilogramme, si l'on traite des houilles de bonne qualité, de l'espèce voulue dans les usines à gaz d'éclairage.

2° Par l'injection d'eau dans les masses incandescentes en très minces filets, à l'état liquide ou mieux encore en vapeur surchauffée, à travers des tuyaux d'injection, en y faisant des tuyaux dont les bords seront dirigés vers l'intérieur de l'appareil. L'on sait que, dans ces conditions, l'eau se décompose en son oxygène et en son hydrogène, empruntant à la masse incandescente le calor.

rique qui devient latent dans ces principes immédiats.

3^e Par l'injection d'un courant d'hydrogène que l'on obtiendra artificiellement par l'un des procédés de la chimie. Ce courant devra être reparti en minces filets dans la masse du combustible incandescent, en vue de donner lieu à la formation d'hydrogène carboné.

4^e Par l'injection ou l'adjonction de matières goudronneuses, huileuses, résineuses et plus généralement d'un hydrocarbure quelconque.

5^e Par l'injection d'acide carbonique dans les mêmes conditions prescrites plus haut par l'emploi de l'hydrogène. Il est connu que cet acide carbonique sera transformé en oxyde de carbone durant son trajet à travers la masse incandescente.

6^e Par l'adjonction du peroxyde de manganèse réduit en poudre et reparti dans la masse combustible; à son arrivée dans la zone incandescente du gazificateur le peroxyde de manganèse se dé-

donnera une partie de son oxygène qui
 passera à l'état d'oxyde de carbone. L'
 emploi des injections 1 à 5 présente non
 seulement l'avantage important d'aug-
 -menter la richesse du mélange gazeux
 en principes combustibles, mais encore
 d'abaisser utilement la température de ce
 mélange au point que sa chaleur puisse
 être sacrifiée, sans perte appréciable, à
 la nécessité de livrer les gaz à l'appareil
 épurateur. Ces procédés ne doivent point
 dégénérer en abus, et il devra être prescrit
 au conducteur de l'appareil de ne jamais
 abaisser la température de la masse in-
 -candescente au dessous du rouge cerise.
 L'adoption ou le rejet d'un de ces moyens
 sera résolue dans chaque localité, comme
 toute question industrielle, par la puissance
 des chiffres; mais je crois pouvoir per-
 -mettre d'assurer qu'il y a peu de localités
 où l'on ne pourra point se procurer, à
 prix utile, les matières premières néces-
 -saires pour produire manufacturièrement,
 à l'aide du gazificateur que je propose, un

mélange gazeux combustible au titre de 50, c'est à dire contenant en volume 50 p. 100 d'azote et 50 p. 100 d'oxide de carbone ou d'hydrogène, soit simple, soit associé à de la vapeur de carbone. ⁽¹⁾

(1) J'ai vainement cherché jusqu'à ce jour à diminuer l'azote du mélange gazeux, mais je ne désespère point d'y parvenir. Ce gaz ne se borne point à jouer un rôle passif dans les phénomènes de la combustion; il emporte à perte une fraction de l'effet utile du gaz - feu et aggrave les difficultés de canalisation pour la distribution de ce gaz aux foyers domestiques.

Si le poids atomistique du potassium avait été infiniment petit par rapport à celui de l'azote, ce problème d'élimination eut été résolu par l'association de l'azote et du carbone en présence du potassium, car il eut été facile de fournir au gazificateur le carbonifère chargé d'une petite quantité de potasse.

En attendant un procédé qui résolve complètement ce problème d'élimination, je

Je terminerai ces considérations sur les moyens d'enrichissement et de refroidissement en faisant observer que mon appareil se prête sans restriction à tirer le maximum et effet utile de ces injections dont il importe de se préoccuper, car elles ne sont point facultatives, mais strictement obligatoires.

Un gazificateur construit et activé comme un haut fourneau est bien loin de se prêter aussi facilement et avantageusement à l'emploi de ces moyens d'enrichissement. Ici les injections sont limitées très étroitement en choix et en quantité par l'appréhension d'un refroidissement local qui arrêterait l'action des fondants, la formation des silicates fusibles et amènerait

me réserve celui que je viens d'indiquer, pour donner une valeur marchande aux cendres de mes appareils, en les chargeant de cyanure de potassium. Je réclame ce procédé comme un caractère de mon système de gazification, de pouvoir fournir des cendres d'une grande valeur pour l'agriculture.

des engorgements ou des voutes suspensives des charges - accidents graves dans un appareil de l'espèce, qui suffiraient pour déterminer l'abandon de ce mode et employer les combustibles. Les injections et la formation des laitiers sont donc des opérations incompatibles ; or, les premiers étant, comme nous l'avons vu, obligatoires au système, nous nous sommes conduit à cette conséquence finale, que la transformation gazeuse des carbonitères, telle qu'elle a été conçue par M. Faber - Dufour est déjà, de ce chef seul, un procédé imparfait qui ne pourrait prétendre à un emploi général.

J'aborde d'autres observations qui se rapportent au même sujet de critique.

Les carbonitères soumis au traitement de la gazification donnent, sans exception, des cendres et une ténacité extrême qui accompagnent les gaz, se déposent dans les conduits, obstruent les passages, etouvent les valves, glissières, soupapes, engorgent les bruteurs

ou appareils de combustion, et encreassent promptement les surfaces ou les matières exposées à la flamme des gaz; cet effet est constant, et met tout le système hors d'activité plus ou moins vite, en raison de la proportion des matières terreuses qui accompagnent les carbonifères, et de la rapidité du courant d'air appliqué à la gazification. J'ai subi cet inconvénient dans les applications variées du procédé Faber-Dufour, et que j'ai pu me convaincre de sa gravité. Or, la ténuité de ces cenetres est telle, qu'elles font corps avec les bulles de gaz et résistent à l'action séparatrice d'un lavage ordinaire, dans les conditions imparfaites où celui-ci peut être appliqué lorsque la gazification a lieu par insufflation. Un gazificateur travaillant comme un diminutif de haut fourneau est soumis à toutes les avaries, changements d'allures, et surincessantes sujétions de cet appareil pyrotechnique: il devient impossible d'arrêter abruptement sa marche pour un temps indéterminé,

condition essentielle à satisfaire pour généraliser l'application de ce mode de chauffage ; j'ai pu me convaincre que la composition du fondant, toujours si facile dans un établissement de forges, ou l'on a sous la main divers castines ou laitiers, serait difficile, même industriellement impraticable, dans le plus grand nombre des localités, et que, par conséquent, on ne parviendrait jamais à donner à la gazification un caractère de simplicité et d'emploi général, si ce procédé restait entravé par l'emploi des fondants. L'emploi des fondants est du reste un remède impuissant contre l'incorporation des cendres aux produits gazeux. Ces observations critiques contre le système Faber-Dufour ont bientôt été suivies de plusieurs autres ; ainsi j'ai pu m'assurer que la formation des laitiers, dont le rétrécissement dans la région inférieure de l'appareil, ainsi que l'insufflation de l'air comprimé, sont des conditions d'exécution et de travail inséparables, nécessitent une perte

de force vive que je n'estime pas inférieure au quadruple du travail réel que je dépense pour le tirage d'air par effet dans mon appareil. Elle exige dans la masse incandescente une température plus élevée qu'il n'est utile à l'association de l'oxygène et de la vapeur de carbone, d'où une perte notable de calorique par contact et par rayonnement. Le laitier enveloppant durant sa formation et se marche une partie de la surface du carbonifère diminue sensiblement la quantité de carbone qu'il est possible de gazifier par unité de surface et de section de l'appareil dans un temps donné; à tel point, que je me tiens assuré, qu'un gazificateur travaillant ainsi qu'il est ici question dans les conditions d'un haut-fourneau, ne transformera pas plus de 60 kilos par heure et par mètre carré de section au ventre, d'un combustible carbonifère de pureté et de pureté moyennes, avec une injection d'air sous une pression de 0^m 04^m au manomètre à mercure, tandis que dans mon gazificateur

à section uniforme, sans formation de laitier et surtout à l'aide de toutes les facilités que j'ai démontré lui être propres cette transformation pourra s'élever à 800 kilos sous l'influence d'une aspiration équivalente à un vide de 1 centimètre de mercure. On comprendra toute l'influence de cette différence sur le châtre du capital à immobiliser en appareils pour répondre à un effet demandé. Observons encore que la formation des laitiers exigeant dans la masse une température supérieure d'environ 300° centigrades à celle utile aux phénomènes de la gazification, s'oppose à l'abaissement de la température des gaz à un degré tel, que l'on puisse, sans perte notable de leur chaleur propre, les livrer à une consommation éloignée ou à des procédés d'opération. Je terminerais cette critique de tous les procédés de gazification greffés sur les principes de construction et le roulement des hauts fourneaux, je conclurais dis-je, contre toute méthode fonctionnant à l'aide d'insufflation avec ou sans forma-

- tion de l'acier, par une dernière observation qui n'est point sans influence : c'est que près de tous les vices que j'ai démontré être inhérents à ces systèmes de gazification il faut encore adjoindre le défaut grave de ne point admettre un remède efficace contre la translation des cendres incorporées aux gaz, ni contre leurs co-produits sulfureux et autres nuisibles à l'homme ou à ses travaux ; attendu que ce défaut ne pourrait s'effortuer que par un lavage énergique qui serait inévitablement une cause de résistance dans le parcours des gaz, résistance qui leur imprimerait un mouvement de recul aussitôt que l'insufflation de l'air s'arrêterait pour l'enlèvement des cendres et scories, ainsi que pour les manœuvres de désagglomération, incessantes dans l'emploi des carbonifères de qualité inférieure, ou pour toute autre nécessité du service ; ce recul s'accumulerait dans la région inférieure du gazificateur. Enfin, du haut, ou haut-fournceau, voire même dans les appa-

reils soufflants, où ils provoqueraient de dangereuses explosions aussitôt que l'insufflation recommencerait. Ces dangers ne sauraient se présenter dans mon système de gazification par aspiration : ici l'aspiration va de soi, sans perte de temps ni de force vive ; elle s'opère d'une manière absolue dans l'acte même de ma fabrication. Je me permettrai de faire observer que cette élimination de tout agent nuisible à la santé de l'homme ou altérant les produits de son travail, est un caractère distinctif de ce nouveau système d'employer les combustibles. En effet, dans l'emploi des combustibles en nature, certains principes qui se dégagent de la plupart des carbonifères exercent leur action destructive sans limites ; ainsi dans les traitements métallurgiques, les produits d'excellents minerais sont viciés par l'hydrogène sulfuré et parfois phosphoré, ainsi que par les produits ammoniacaux, même par les poussières terreuses qui viennent du chauffage ; de là, par exemple,

la différence de qualité entre le fer au charbon de bois et celui produit avec les mêmes minerais traités au charbon de terre.

Il ne saurait donc être contesté que la pureté du combustible gazeux ne soit à elle seule une considération prépondérante en faveur de ce nouveau mode d'employer les combustibles.

Ce qui précède démontre à l'évidence que dans le traitement des combustibles impurs c'est une aberration de mettre l'appareil de combustion ou brûleur directement en rapport avec la gazification, sans l'interposition d'une épuration sur fins sus énoncées ; cette disposition vicieuse, qui a été adoptée dans plusieurs usines avec des gazificateurs système Faber-Dufour ou haut fourneau, doit avoir déprécié les avantages que l'emploi du gaz présente à l'industrie.

Il me reste à faire observer que mon aspirateur condense et ne retient dans son milieu liquide la vapeur d'eau et les hydrocarbures qui auraient échappé à

l'action décomposante du gazificateur. Les hydrocarbures sont recueillis par dépôt et décantation quand on renouvelle le milieu liquide de l'épurateur. Une pompe aspirante et foulante établie sur le moteur réinjecte ces hydrocarbures dans le gazificateur.

Ici se termine l'exposé de mon système de gazification parce que je crois l'avoir suffisamment décrit ainsi que mon appareil, pour donner l'intelligence des exigences de la construction et du mode d'action de ses parties essentielles. J'estime que le parallèle comparatif que j'ai établi dans ma description entre les procédés anciens et celui que je présente ici, aura clairement démontré que je fonde principalement mes droits de priorité sur ce caractère précis, qui distingue mon procédé de tous les systèmes tendant aux mêmes fins, de recevoir son contingent d'air atmosphérique et d'hydrogène sans gêne pour la manœuvre de son roulement et l'aide d'un appareil par aspiration

opère dans sa région supérieure. Il s'écarte nettement par ce principe de fabrication dont une critique raisonnée a démontré plus haut tous les avantages, de tout mode de gazification ayant des rapports d'analogie avec un haut fourneau.

Je me plais à croire qu'il résulte clairement de cet exposé comment et pourquoi je suis sorti de la route frayée par M. Faber-Dufaur, et que l'on admettra avec moi que mon appareil est, jusqu'à ce jour, le seul approprié à généraliser ce nouveau mode d'employer les combustibles, parce qu'il est le seul qui permette d'utiliser pour toutes opérations pyrotechniques les bons et les mauvais carbonifères, en les admettant indistinctement à un prix proportionné à leur titre en carbone et en hydrogène, et contribuera, je l'espère, à hâter le moment où tout le monde sera convaincu que nos moyens de chauffage sont plus inconfortables et plus dispendieux relativement à l'état avancé de nos connaissances chimiques et à la perfection de nos moyens

d'exécution, que n'étaient les procédés d'éclairage dans le dix septième siècle.

J'ai particulièrement en vue de m'occuper de mon système de gazification pour populariser et exécuter l'idée que j'ai émise depuis plusieurs années : que dans l'état actuel de notre civilisation, tout membre d'un groupe de citoyens, qu'il soit riche ou pauvre devrait recevoir à domicile par des conduits le gaz-feu nécessaire à sa consommation, pour un prix déterminé par mètre cube à une certaine richesse calorifique, le titre et la pureté de ce gaz-feu seraient chaque jour contrôlés par les soins de l'administration supérieure.

L'homme d'état soucieux du bien être général, trouverait dans le système que je propose une disposition pratique d'admettre sans froissement ni secousse, le pauvre au partage de l'aisance du riche pour un besoin de première nécessité ; par conséquent de calmer les passions envieuses des classes nécessiteuses dans la saison la plus rigoureuse de l'année,

car il lui serait aisé de faire investir les administrations urbaines du droit de taxer les prix d'abonnement à ce combustible proportionnellement aux valeurs locatives, de façon à ce que la fortune assiste l'indigence.

Deuxième partie

Applications aux besoins domestiques

Considérations sur le dispositif de l'exécution.

Il résulte de l'exposé qui précède que mes procédés de fabrication fournissent le gaz feu dans des conditions de pression telles, qu'il peut être livré à la consommation, par des conduites, à une distance quelconque, fût-elle de 300 kilomètres, et disposée au besoin sur une tension de 1 à 20 centimètres de mercure, sans qu'il soit nécessaire de recourir à aucune assistance mécanique autre que celle qui sert à la fabrication.

Cet exposé démontre également que cette fabrication n'occasionne ni bruit, ni odeur, ni danger ; que par conséquent on peut l'établir dans un point quelconque d'une ville, sans dommage pour le voisinage.

De ces deux faits, je conclus que le choix de l'emplacement est exclusivement soumis à des données numériques sur les prix des terrains, le coût de la canalisation et les frais de transport des combustibles. Il arrivera même, dans certaines localités, que la discussion mathématique de ces trois années conduira, par la toute puissance des chiffres, à former un établissement colossal, au centre des bassins houilliers, pour transporter leurs produits à l'état de gaz - feu dans toutes les villes précédemment desservies par ces gisements de combustible.

À son arrivée dans les villes, le gaz - feu sera emmagasiné dans de vastes réservoirs, et sera mis à la disposition du consommateur, qui prendra son abonnement par unité cube, mesurée dans un compteur lequel sera placé dans chaque

habitation sur la conduite goudronnée à l'artère principale placée au dessus et, exception-
nellement, au dessous de la voie publique.

Le consommateur peut donner aux brû-
leurs ou appareils de combustion les for-
mes les plus variées : leur introduction
dans les appartements n'entraîne à aucun
changement dans la construction des habi-
tations, ni même dans les appareils de
chauffage généralement en usage.

Le gaz-feu s'applique avec tout autant
de facilité aux foyers de cuisine, en métal
ou en maçonnerie, enfin, par son emploi
dans les calorifères, les parois de ces ap-
pareils conservent leur conductibilité pre-
mière parce que la combustion du gaz-feu ne
produit aucun dépôt. On sait quel enduit,
imparfait conducteur diminue progressive-
ment l'effet des calorifères alimentés par
du charbon ou du bois.

Il ne reste à faire observer que ce nouveau
mode de chauffage ne peut donner lieu à la
formation d'étincelles, causes premières du
plus grand nombre d'incendies; que la facilité

et la rapidité avec lesquelles on peut allumer et éteindre ce feu, sans l'assistance d'un domestique, l'absence de fumée, de poussière, introduiront dans les ménages une importante diminution de main d'œuvre, une cause nouvelle du bien-être, une facile propreté, une différence notable dans durée des tentures, tapis, meubles, livres et autres objets qui nous entourent, enfin une économie importante dans la dépense de combustible.

L'application générale de ce système de chauffage fera disparaître ces nuages de fumée qui couvrent constamment les villes manufacturières et contribuera puissamment à leur assainissement.

Considérations sur les résultats pécuniaires de cette entreprise.

La rédaction *a priori* d'un devis de situation pour une industrie nouvelle est généralement une œuvre difficile, incomplète et qui ne mérite aucune confiance.

le gaz-feu échappe, malgré sa nouveauté à l'application de cette règle, par suite des précédents établis par le gaz-light.

Je fais même une large concession en admettant cette identité de situation et je crois utile de m'expliquer à cet égard.

Le gaz-feu devant être distribué en plus grand volume que le gaz-light, exige des conduites d'une capacité plus grande : or, le périmètre, ou la matière des tuyaux n'augmente qu'en raison des diamètres, tandis que leurs capacités croissent comme les carrés ; donc les frais de canalisation qui pèseront sur la distribution d'un volume donné de gaz-feu, seront à ceux qui grèvent un même volume de gaz-light comme la première puissance est au carré. Je poursuis la même pensée : le gaz-light est le produit d'une distillation ignée qui consomme du combustible. Le gaz-feu résulte d'un procédé qui exige le déplacement, par aspiration d'un certain volume d'air, portant une quantité déterminée de force qui aussi peut être

représentée en combustible. Comparons ces deux dépenses, et, à cet effet, admettons par exemple, qu'il s'agisse de soumettre 1,200 Kilogrammes de charbon à la production du gaz-light, et pareillement de transformer le même poids en gaz-feu.

Tes usines à gaz-light qui ont adopté les meilleures dispositions brûlent 20% de la masse soumise à la distillation, soit pour la quantité précitée lit 240

La transformation de 1200 kilos en gaz-feu, exige, ainsi qu'on l'a vu plus haut

1° 396^{m³} d'oxygène (pour le coke)

2° 38^{m³} " (pour les escarbilles)

434^{m³} d'oxygène

soient 1652 d'azote

2086^{m³} d'air atmosphérique

Le déplacement de cette quantité d'air équivaut à peine, dans mes conditions de fabrication à l'effort que ferait une machine soufflante pour

à aspirer ce volume d'air sous une tension de 4 centimètres au manomètre de mercure. Ces données introduites dans les calculs de l'espèce, me conduisent à un effort utile de 4 chevaux vap. pendant une heure, un effort du moteur de 6 chevaux vapour pendant une heure.

or, 6^{ch} pendant une heure sont for-

més par 30

Différence en faveur du gaz-feu Nit. 210

Les dépenses en combustible, dans l'acte même de la fabrication, sont donc entre elles comme 1 est à 8.

Nonobstant cette différence notable à l'avantage du gaz-feu, plus l'avantage dans la captation reconnue plus haut, nonobstant une fabrication infiniment plus simple, j'admets la parité des frais dans ces deux industries.

Cherchons maintenant quel est le produit brut qu'une société de gaz-light retire de 1200 Kilog. de charbon dans une ville

quelconque. Paris, par exemple; ce chiffre représentera la rentrée brute que devra donner le gaz - feu, avec le même poids de charbon - pour qu'il y ait égalité entre les situations pécuniaires des deux industries.

Rendement moyen obtenu à Paris par la Société du gaz light, avec une voie de 15 hectolitres, ou 1200 Kilogrammes de charbon.

Gaz light	322 ^{m. 3}	;	" ^{t. 49}	...	157 ^{t. "}
Colle	19 hect.	à	2 ^{t. 30}	...	47.50
Escarbille	1 ^{h. 76}	à	2 ^{t. "}	...	3.52
Goudrons	70 ^{h.}	à	10 ^{t. p. % H^v}	...	7. "

Produit brut 215.02

Ces 1200 H^v de charbon transformé en gaz - feu donnent :

Gaz préexistant comme ci-dessus 322

Par la colle

4238 ^{h.} = 722 ^{h.}	59 carbone	} pour 100 donc
	23 cendres.	
	18 gaz volatils	
		126 ^{h.} carbone
		129 ^{h.} gaz
	426 ^{h.} vapeur de carbone existent en	

volume 396 m.c. auxquels viennent
s'associer sans contraction 396 m.c d'
oxygène

soit à porter en compte oxyde de carbone - 792
Les 129 Kilos de matières volatiles
se composent essentiellement d'hy-
drogène, à raison de 89 grammes
par mètre cube, ce poids équivaudrait
à 1,449 mètres cubes; mais dans la
vue de me maintenir dans les condi-
tions les plus défavorables, j'en por-
terai en compte que le dixième de
cette quantité, soit mètres cubes .. 144

Pour les escarbilles

1.76 à 40^{kg} = 70^{kg} de même compo-
sition que le coke et qui donneront
proportionnellement aux chiffres
ci-dessus.

oxyde de carbone. 76 mètres cubes

Hydrogène 14

90

Par le goudron

70 Kilos qui donneront au mini-
mum par leur décomposition en hy-
drogène et en oxyde de carbone,

1000 litres par kilogramme, soit de
ce chef met. cub. 70

volume du gaz-fou par . . met. cub. 1418

A ces 1418 mètres cubes de gaz-fou au litre souf,
c'est à dire ne contenant aucun gaz inerte,
nous devons additionner le volume d'azote
qui accompagne l'oxygène de l'air. Or,
nous avons utilisé plus haut, dans la for-
mation de l'acide de carbone

1° 396 mètres cubes

2° 38 "

Total 434 mètres cubes d'oxygène qui
devront amener 1652 " d'azote

Air 2086 (volume indiqué plus haut)

Le volume d'azote 1652 joint au volume
de gaz-fou par déjà

calculé 1418 nous donne pour

résultat 3070 mètres cubes

de gaz-fou au litre d'environ 500 mil-
lièmes qui devront rapporter la somme

trouvée ci-dessus pour le gaz-light
fr. 215 ou être vendus à 7 centimes le mètre
cube, pour que le producteur du gaz-fou
gagne autant que celui du gaz-light.

Cela posé et admis, il ne me reste plus
qu'à démontrer que ce prix de vente peut
être majoré, tout en laissant un large
bénéfice aux consommateurs; dès lors
personne ne pourra me connaître la pro-
périté qui attend cette nouvelle industrie,
car personne ne s'avisera, certes, de m'op-
poser que les sociétés d'éclairage au gaz
ne fassent pas de très bonnes affaires.

Je poursuis ma démonstration: on sait
qu'il faut à l'homme d'une manière ab-
solue, un volume d'air par 24 heures de
5 mètres cubes

et qu'il lui faut strictement
pour bien se porter 24 "

Mais qu'un volume 24 heures de 144^{m³}
suffit largement à ses besoins personnels
et à la combustion des matières servant
à son éclairage et à son chauffage.

Admettons donc ce chiffre de 144 mètres

cubes par 24 heures ou 6 mètres cubes par heure et par personne pour qu'elle respire un air bien pur. Admettons encore qu'il faille élever de 15° centigrades la température de ce volume d'air, pour que la personne vive dans un ambient agréable à ses sens; dans ces conditions que faut-il dépenser de gaz-feu par personne et par heure?

Ce chiffre nous sera donné par la relation :

$$6^m^3 \times 1^{12} 991' \times 15^{\circ} \times 0.2669^2 = 31 \text{ calories } 20.$$

Ce nombre de calories sera fourni par la combustion de 20 litres de gaz-feu au titre ci-dessus de 500 millièmes; de sorte que si nous partons du prix de 7 centimes par mètre cube auquel nous sommes arrivés plus haut, les 20 litres coûteront $\frac{14}{100}$ de centimes, et telle serait, à ce taux, la dépense par heure et par personne respirant et se chauffant confortablement; en regard de ce chiffre, je poserais celui de la dépense pour le même effet dans les conditions les plus économiques du procédé

de chauffage actuel.

Depuis le 2 Janvier jusqu'au 24 Février (1847) en 53 jours de 18 heures, 954 heures, j'ai dépensé dans un calorifère économique

Pour coke . . f. 36. 15

Pour braise . . . 10. »

fr 46. 15 ou 4^e 8 par heure

La comparaison du chiffre ci-dessus¹⁴ de continue à celui de 4^e 8, m'autorise¹⁰⁰ à dire que le vente du gaz-fau pourroit être portée à un prix plus élevé que 7 centimes par mètre cube, tout en rendant un grand service aux consommateurs par l'introduction de ce chauffage confortable. En vue de hâter l'application des capitaux, à cette nouvelle industrie, je proposerais le chiffre de 25 par mètre cube pour les abonnements de première classe.

¹ 1^{re} 1991 poids de 1^{me} d'air

² 0^{re} 1669 capacité calorifique de l'air

J'ai lieu d'espérer que les considérations établies plus haut, et cette démonstration par voie de comparaison, feront comprendre, même aux personnes les moins familiarisées avec des objets de cette nature, que l'industrie du gaz-feu est appelée à rendre un grand service à l'humanité, et qu'elle atteindra une prospérité qui dépassera de beaucoup celle du gaz-light.





Mémoire d'un projet d'^e
 éclairage par le gaz, de chauffage
 par la vapeur et de ventilation
 au moyen d'appareils applicables
 aux maisons particulières qui
 devront substituer ce système à
 tous les modes d'éclairage et de
 chauffage employés jusqu'à ce jour.

Soumis à l'approbation de M. Vivien,
 Ministre des Travaux publics.

Par Emile Girault, Ingénieur civil
 Novembre 1848

—

Au milieu des bouleversements de
 notre société par ces hommes politiques qui
 mettent tant de questions à l'ordre du
 jour, on s'empresse si peu d'en faire
 éclore une seule sérieusement digne de
 l'attention du public, il est de la plus haute
 importance que le Gouvernement lui-même
 s'occupe de mettre une de ces ques-
 tions en fait.

Celle de l'éclairage au gaz et du chauff.

-force des maisons particulières par la vapeur, est susceptible d'une application universelle, elle apporte radicalement une part des bienfaits réclamés par les masses populaires sur les doctrines socialistes qu'on leur prêche. Il faut s'empresser de leur démontrer que l'Etat et les propriétaires s'occupent d'elles plus que de tous leurs apôtres avec leur arche, qui doit depuis des siècles mettre l'humanité à l'abri de toute infortune.

Les lourdes charges de logement, de chauffage et d'éclairage qui pèsent sur le commerce et sur les habitants de Paris en général, surtout en ce moment, nous ont fait penser à obliger ces charges en apportant des économies et des améliorations dans les moyens si peu ordonnés de satisfaire actuellement aux besoins les plus nécessaires à l'humanité.

Le chauffage et l'éclairage des maisons, malgré les belles découvertes de la vapeur et du gaz hydrogène, se trouvent encore à l'état de non application ou de jouissance

complète pour toutes les classes de la société. Les plus riches en profitent fort peu, elles se chauffent et s'éclairent isolément au bois et à l'huile; la classe moyenne commerciale en est écrasée par les frais (de fortes maisons payent aux C^{ies} d'éclairage, seulement, des sommes de 4 à 5 mille francs par an); la population ouvrière s'en passe plus ou moins et par conséquent elle souffre l'hiver des premières nécessités attachées à la vie.

Il y a pourtant un moyen de remédier à ces abus de nos besoins domestiques. Dès aujourd'hui cette question devient pendante devant l'Etat et les propriétaires.

Le chauffage tel qu'il est pratiqué actuellement, doit réclamer particulièrement l'attention des économistes parce que seul qu'il ruine nos forêts, on le sait, l'Etat même s'en émeut, il ne trouve plus de bois de charpente pour nos constructions, presque toutes les forêts sont exploitées pour le chauffage de Paris, et 200 mille de-

castères de bois l'approvisionnement annuellement, sans faire ici mention de la houille et du coke qui s'y brûlent encore.

L'éclairage par le gaz fabriqué avec le charbon, en épuisant nos houillères, n'offre qu'une très faible compensation avantageuse, rien de plus barbare que la manière dont on traite ce précieux combustible, pour en extraire un fluide que l'on consomme, et qui se perd dans plus de 1,500 kilomètres de conduites en fonte et plomb, conduites qui n'alimentent seulement que 80 mille becs sur 500 mille lumières de lampes suspendues qui éclairent les habitants de Paris. Pour donner du gaz à ces 80 mille becs, il doit se distiller, moyennement par jour, 3,500 hectolitres de charbon, sur lesquels moitié heureusement se trouve avoir une valeur de coke.

Voilà approximativement la statistique des dépenses qui se font chaque année dans les 35 mille maisons de Paris et de la banlieue, pour leur chauffage et éclairage.

Chauffage

Il peut se brûler 200 mille décastères de
bois à 200^f. l'un ci 40,000,000^f.

à cause du foisonnement .

720 mille hectolitres de colle à 2^f. 1,440,000^f.

En outre du charbon de terre

pour une valeur de 560,000^f

42,000,000^f

soit pour chaque maison une dépense moy-
enne de 1200^f.

Eclairage

Recette des Cies de gaz 80000 bacs à

75^f 6,000,000

En huile, bougies et chandelles

les 375 mille ménages et com-

merçants qui en font usage,

peuvent dépenser annuellement 22,500,000

Total 28,500,000

soit pour chaque maison 814^f.

Ensemble 2014^f.

ou pour chaque jour 5^f.50 de dépense l'hiver et l'été compensés ci 5^f.50

Il est inutile de faire remarquer qu'actuellement ces dépenses ne s'opèrent pas ainsi, que dans la moitié des maisons il ne se dépense pas cette somme, tandis que dans l'autre elles sont surpassées en compensation.

Avec de si effrayantes consommations de matières, toutes les maisons de la capitale ne sont pas entièrement éclairées au gaz, elles sont encore bien moins chauffées avec ensemble, soit à la vapeur ou au moyen de tout autre procédé. Pourtant, ce n'est pas que notre siècle de découvertes soit en retard pour voir à cette question; la vapeur et le gaz sont imaginés, mais hélas ! nous craignons bien qu'ils passeront fort peu contre la routine et les puissants monopoles.

Nous allons passer en revue tous ces modes de chauffage qui coûtent tant sans apporter de véritables avantages. Quant à l'éclairage, tout le monde étant à même d'apprécier les bons et les mauvais procédés.

nous en parlerons peu. Le gaz est le seul éclairage commode et économique; Les Compagnies actuelles ne craignent en matière de concurrence qu'un autre genre d'exploitation, l'exploitation par maison, par exemple, la seule qui soit admissible avec un système simple, peu embarrassant de matériel et d'installation, et surtout si ce système remplit encore les conditions de salubrité désirables.

Passons au chauffage; la plupart des moyens employés remplissent fort peu les conditions exigées pour un bon chauffage, principalement celles hygiéniques. Les cheminées seules remplissent cette condition lorsqu'elles ne fument pas, mais à quel prix! cela d'ailleurs arrive rarement; elles ont en outre l'inconvénient d'employer beaucoup de combustible, car on sait qu'une cheminée bien organisée, laisse encore échapper dans le tuyau quatre-sixièmes de son calorique dont on ne profite pas, les cheminées mal construites en laissent partir les cinq sixièmes, un sixième

seulement vient donc échauffer l'air de la salle. De sorte que sur la valeur annuelle de nos 42 millions de combustible, si 30 millions se brûlent dans les cheminées, l'on peut être assuré que foyers bien ou mal établis 22 millions 500 mille francs de bois et charbons se perdent dans les tuyaux et l'atmosphère, c'est déplorable !

Les poêles employées le plus souvent après les cheminées ont l'avantage d'être très économiques ; lorsque le tuyau a assez de développement, il permet l'emploi de presque tout le calorique dégagé. Un grand inconvénient lui est cependant reproché ; avec cet appareil il ne peut exister de ventilation sans laisser perdre la chaleur qu'il a émise, et qui finit par incommoder ; en outre, c'est un mode de chauffage trouvé peu élégant par les personnes opulentes qui rejettent cet appareil.

Les calorifères ne se sont adaptés jusqu'aujourd'hui qu'au chauffage des grands établissements, des vestibules et escaliers. Leur usage ne fait que commencer à se

répandre, quelques personnes comprenant l'importance de ces puissants moyens ingénieux pour échauffer l'air. C'est un des meilleurs systèmes de chauffage et possédant tous les avantages du poêle sans en avoir tous les inconvénients, quoiqu'il en conserve encore.

Il existe encore le chauffage à la vapeur et celui à l'eau chaude qui, l'un et l'autre, ce dernier surtout, offrent, lorsqu'ils ont lieu avec une ventilation bien ordonnée, tout ce qui est susceptible d'être désiré et obtenu. Pour donner une idée de la base de ces deux derniers modes de chauffage nous dirons que de la vapeur ou de l'eau fournie par un générateur chauffé à une très haute température, circule dans des tuyaux posés à l'intérieur d'une autre conduite de circulation d'air que l'on échauffe ainsi. On conçoit facilement que dans une maison particulière, où ces systèmes peuvent très bien s'appliquer sans aucun danger, et à moins de frais que l'on est porté à le croire, une bonne

distribution de ces conduits de vapeur ou d'air, devront projeter surtout leur passage une salutaire chaleur.

On sait que l'éclairage par le gaz et le chauffage à la vapeur sont les systèmes préférables ⁽¹⁾ mais malgré leur immense valeur ils sont peu ou mal pratiqués, ils n'ont pas atteint l'accroissement qu'ils auraient dû prendre; en un mot la question n'a pas été étudiée à fond, puisque l'on en fait encore deux d'une seule qui existe réellement. Ce mémoire a donc pour objet de faire comprendre l'importance du système simultané d'éclairage et de chauffage que nous proposons, et d'appeler sur lui l'attention des pro-

(1) Le gaz, en raison de son pouvoir éclairant, est trois fois et demi plus économique que la chandelle; un kilogramme de charbon de terre pour le chauffage à la vapeur, peut échauffer par heure 150 mètres cubes d'air à une température de quinze degrés, l'air extérieur étant à un froid de douze.

propriétaires, en les priant d'examiner nos calculs.

Avant d'entrer dans de nouveaux développements, nous devons dire que ce projet n'est qu'un résumé succinct de tout ce qui est inventé sur cette matière, la véritable application économique en devra résulter seule dans tous ses détails. De cette application découlent, ordre, bienfaits et économie comme on va le voir.

Nous proposons un système qui chaufferait et éclairerait semblablement une maison, depuis le rez de chaussée jusqu'aux mansardes. Des appareils à gaz seraient distribués dans toutes les pièces, des appareils chauffoirs dans les cheminées actuelles, des bouches de chaleur où besoin servirait.

Ce système sera simple, sans aucun danger, un seul ouvrier pourra le faire fonctionner, le concierge par exemple; il coûterait aussi peu d'entretien de matériel; pendant une quinzaine d'années il pour-

rait marcher sans que l'on y touchât, toutes-
fois à l'exception du fourneau. On l'adap-
terait facilement aux maisons déjà cons-
truites, les tuyaux de cheminées dont elles
sont percées pourront fort bien servir de
conduits distributeurs de la chaleur.

Par des sages ordonnances de l'autorité
sur le gaz, il est permis d'avoir chez soi
des réservoirs dit gazomètres, d'une
capacité de dix mètres; nous nous faisons
forts, avec cette capacité, d'alimenter par
heure plus de cent becs auxquels on peut
avoir à donner de la lumière dans beau-
coup de maisons. (1) Notre moyen de fabrica-
tion est l'eau par la décomposition, l'hydrogène

(1) Notre gazomètre perfectionné n'aura pas de
cuve; il pourra occuper une surface de quatre
à six mètres, selon les circonstances; ainsi
moins d'embaras et de frais d'établissement,
le fourneau pourra prendre un emplacement
semblable. L'installation générale du systé-
me demandera donc douze mètres super-
ficiels au plus, distribués en deux parties distinctes.

ne sera pas carburé en fabricant ; conséquemment point d'opération nuisible, ce qui permet d'établir des petits appareils à gaz sans nuire aucunement à la salubrité publique. Pour le chauffage nos moyens sont encore plus connus, car, nous le répétons, nous n'avons pas la prétention de rien inventer, mais seulement celle de relever de grandes incuries. Le chauffage sera à la vapeur et à l'eau chaude ; le système entier dérivant du même foyer ; la matière première de fabrication, l'eau, tant pour l'éclairage que pour le chauffage.

Nous ne pouvons entrer dans de plus grandes explications, les expériences qui seront faites prochainement convaincront plus que tout ce qui pourrait être écrit sur ce sujet.

Avant de passer à la question financière, et pour compléter l'ensemble de ce projet qui ne manquerait pas de devenir attrayant, si l'on voyait dans une dizaine d'années cette organisation philanthropique prendre un grand accroissement, nous proposerons

que l'Etat fasse établir au moyen de puissantes machines soufflantes une ventilation générale adaptée à nos appareils pour l'été et l'hiver ; les tuyaux de gaz parcourant actuellement nos rues, n'ayant plus de service à rendre, distribueraient après leur désinfection l'air frais envoyé dans nos maisons . En outre , comme il est à craindre que la fumée de tous ces foyers chauffés à la houille ne vienne obscurcir nos rues noircir les maisons , nuire à la salubrité, et causer l'incendie par leurs cheminées ; il serait obvié à ces graves inconvenients en faisant de vastes circonscriptions qui embrasseraient par quartier un certain nombre de maisons à la fois . Une cheminée centrale d'un puissant tiroir recueillirait les fumées communes qui y seraient amenées par de petits conduits s'embranchant sur nos égouts, lesquels rempliraient parfaitement le service de cheminées courantes . On tirerait de nouveau de cette appropriation l'avantage de désinfecter les rues engorgées bien souvent par les mauvaises émanations qui

sortent de ces égouts !⁽¹⁾ Ces cheminées élevées à une hauteur d'une centaine de mètres serviraient encore aux machines des ventilateurs qui pourraient avoir chacune une force de 450 chevaux -

La voie publique se trouverait ainsi éclairée par les propriétaires.

Pour l'accomplissement de ce vaste projet, une simple combinaison financière

(1) Ce curage ne pourrait aucunement en être incommode, une simple précaution serait prise à cet égard; mais, par exemple, il faudrait avoir le soin de régler les quantités d'eau qui y débouchent, ce qui serait facile en rétrécissant l'ouverture de leurs bouches. L'eau par un temps d'orage ou de dégel ne pourrait donc pas atteindre plus d'un certain niveau, lequel laisserait toujours libre la section nécessaire à l'écoulement des gaz et fumées, et les bouches d'égouts ainsi rétrécies ne contraindraient pas non plus le tirage des cheminées.

se présente : d'une part l'installation des appareils aux frais des propriétaires ; d'autre part, la construction des cheminées et ventilateurs sur la voie publique, sur frais de la ville de Paris.

Selon l'importance de la maison l'établissement du système pourrait coûter de 10 à 20 mille francs dont les propriétaires se feraient rembourser les intérêts par leurs locataires, qu'alors ils logeraient, chaufferaient et éclaireraient, moyennant un prix de location de chaque appartement. De son côté la ville de Paris pour se couvrir de l'intérêt de ses dépenses prélèverait sur les propriétaires une somme de tant par cent mètres d'air distribués à l'usage de l'administration des eaux, dont les efforts, par parenthèse, ne tendent pas assez à faire comprendre l'importance des services qu'elle est appelée à rendre à nos besoins domestiques. En effet, pourquoi, dans nos maisons ne serait-il pas établi une distribution générale d'eau par des conduites garnies de robinets?

Nous avons vu plus haut à combien pouvait s'élever la dépense moyenne qui se fait dans chaque maison en chauffage et éclairage, nous savons qu'elle s'élève annuellement à 2,014 francs ou 6 francs par jour, y compris 50 centimes ajoutés pour les frais de fumisterie qui n'ont pas été comptés. Cette dépense n'est pas énorme si elle était bien répartie, si l'on en profiterait autant qu'il est possible; mais nous sommes bien loin de la perfection, puisque l'on connaît ces immenses pertes de calorique, et l'hiver ces grandes souffrances que nous avons à déplorer.

C'est en gémissant nous-mêmes auprès d'une mauvaise cheminée que nous avons été entraîné à penser à tout ceci. En qualité d'ingénieur, nous nous sommes mis à l'œuvre, et, depuis plus de trois ans, nous étudions cette importante question, afin d'apporter notre contingent d'idées et de perfection dans tout ce qui a été fait sur cette matière. Nous ne savons si nous parviendrons

à remplir la tâche que nous nous sommes imposée. Nous n'y épargnerons du moins ni force, ni volonté; car, non-seulement, c'est une question d'économie politique, mais encore une plus digne, de nous en bienfaits à apporter aux habitans de Paris et des grandes villes.

L'appareil installé, les frais de chauffage et d'entretien coûteraient moyennement par jour les 6 francs si mal distribués et enrayés.

Charbon de terre . . . 3 . 50	} 6 francs
Salaires du concierge,	
à part ses appointemens . 2 . "	
Entretien " . 50	

Tous ces frais sont portés au maximum, car dans la saison d'été il pourra se faire de grandes économies, du reste nos expériences nous baseront sur cette dépense qui ne pourra varier qu'en diminuant.

Reste maintenant à ajouter à ce chiffre l'intérêt des dépenses de l'installation, nous porterons cet intérêt à 3 francs par jour.
Total 9 francs ou une dépense annuelle de 3285 fr.

Eh bien ! Il ne se rencontrera pas un seul ménage un peu dans l'aissance qui ne veuille ajouter à son loyer une somme de 164^{fr.} 25^{cs} pour avoir à discrétion de chauffage et de l'éclairage en supposant la maison habitée par vingt ménages.

Il se trouve encore dans différents quartiers populeux de Paris beaucoup de maisons habitées par 40 et 50 ménages ; la proportion diminue donc de moitié pour ces personnes qui n'occupent que moitié de logement, c'est à dire que pour 60 à 80 francs, elles se trouveront comme les autres classes chauffées et éclairées luxueusement.

Nous concluons, en priant encore une fois les propriétaires de jeter sur ces chiffres et sur le projet en général un regard attentif ; ils doivent trouver dans l'ensemble de ces développements toutes sortes d'améliorations apportées à la propriété ; c'est enfin un peu vers le bien être général et particulier.

Signé : E. Girault



Moyen de produire sans frais
des courants d'hydrogène applica-
bles à divers usages et notam-
ment à l'éclairage au gaz et à l'
électricité.

Brevet Galy-Cazalat

N° 12331 — 12 Septembre 1851

Le premier procédé consiste à pro-
duire un courant de vapeur d'eau
traversant un bain de zinc en fusion.
L'hydrogène se dégage et il se forme du
blanc de zinc ou oxyde de zinc.

La combustion de l'hydrogène peut
s'effectuer soit à l'état pur, soit mélangé
avec des hydrocarbures.

Le deuxième procédé est différent du
précédent. La décomposition de l'eau
est obtenue par la colle incandescente. Dans
la production de l'hydrogène, il se forme
de l'oxyde de carbone difficile à éliminer.





Gaz hydrogène

extrait de l'eau

d'après les procédés de M. Gillard

Du gaz de houille et du

gaz à l'eau

Le gaz de houille est introduit, depuis bien des années, dans nos usages domestiques, pour l'éclairage des boutiques, des restaurants, des cafés, des salons, des lectures et surtout des rues des principales cités. Il présente de tels avantages qu'il est préféré, dans beaucoup de localités, à la bougie et même à la lampe Carcel :

La fontaine de feu. — Il est en effet bien supérieur en lumière : son éclat est extrêmement beau ; mais s'il est brillant, il est bien redoutable, tant à cause de ses explosions terribles qu'à cause des gaz malsains et méphitiques qu'il répand, soit dans sa fuite, soit dans sa combustion.

tion. Aussi, dès son début, rencontre-t-il des ennemis puissants, et peu s'en fallut qu'il ne succombât à son origine. Cependant, la lutte grandit ses forces, et, malgré une guerre acharnée, il parvint à faire briller en Europe son panache éclatant. Le gaz était un progrès, il fut accepté : tant il est vrai de dire que le marche de l'esprit humain, ne peut être arrêté ! La science se développe et l'industrie met en pratique ses découvertes les plus remarquables.

Le gaz de houille, tout progrès qu'il est, ne répond pas à nos besoins et ne satisfait nullement à l'hygiène publique ; il n'est qu'à l'extérieur ou dans les lieux publics ; il est délétère, nauséabond, malsain, asphyxiant. A son toucher les couleurs pâlissent et se fanent, les dorures se ternissent, la blancheur de nos plafonds se noircit, de sorte que, chaque année, il faut réparer toutes ces décorations faites à grands frais. La santé des personnes qui demeurent dans les boutiques et les cafés

est attérée, détruite, autant que les dorures et les ornements.

Mais comme un progrès en amène un autre, on s'est occupé d'extraire le gaz hydrogène de l'eau et non plus de la houille, on a cherché à le produire pur et à le dégager des gaz délétères. On y est heureusement parvenu, en obtenant l'hydrogène par la décomposition de l'eau. Ce gaz devient alors propre à l'éclairage et au chauffage, et présente une grande économie.

Eclairage. — L'hydrogène extrait de l'eau brûle avec une flamme bleue, peu visible et nullement éclairante.

Comment donc a-t-on pu lui donner le pouvoir magique de la lumière? Rien n'a été plus simple. Près du courant de la flamme on a placé une toile métallique de platine, légère comme une dentelle, et à l'instant a brillé la lumière la plus éclatante et la plus vive. Toute éblouissante qu'elle est, elle permet, grâce à son immobilité parfaite, à l'œil le plus

sensible de la regarder sans fatigue, ni douleur. C'est une étoile fixe, inaltérable, qui brille sans scintiller, et répand des rayons doux, calmes et lumineux. Quel phénomène admirable que ce platine toujours incandescent sans se consumer, toujours resplendissant sans se détériorer ! on dirait que c'est un rayon détaché de ce soleil qui depuis tant de siècles, éclaire le monde sans rien perdre de son éclat. Quoi de plus surprenant que ce métal qui, sous l'action d'une flamme ardente, fait briller la lumière la plus vive et la plus pure ! Si vous éteignez le gaz, le platine cesse aussitôt d'être éclairant, mais il reprend immédiatement son pouvoir lumineux, si vous précipitez dessus l'hydrogène, le platine brûle et pourtant il est indestructible.

Chauffage. — Point de feu sans fumée, ce proverbe est désormais erroné, l'hydrogène en brûlant produit, sans aucune fumée, le feu le plus violent et le plus prompt : en cinq minutes, les plus

grands appartements sont chauffés de 0° à 20°. En une ou deux minutes vous faites bouillir de l'eau; en un quart d'heure, un diner composé de mets variés peut être cuit au moyen du gaz hydrogène pur. Et c'est de l'eau, qui sert à éteindre les incendies, que nous extrayons ce gaz producteur du feu le plus ardent ! Vraiment, si la chimie ne nous captivait pas ces phénomènes prodigieux, nous croirions qu'ils tiennent à la magie.

Alors maintenant plus de fumée incommode et suffocante, plus d'odeur infecte, plus de poussière, plus de cendres, plus de suie salissante, plus de gaz malsains et funestes à la santé, plus de feu de cheminée, plus d'incendie, plus de danger d'explosion; l'hydrogène est si léger qu'à peine touché dans les appartements, il s'en échappe soudain par les moindres fissures ou par un orifice pratiqué près du plafond.

Le gaz de houille si méphitique, si délétère, qui empoisonne les rues, les boutiques, les passages, qui fait périr même les arbres

près desquels il passe, doit enfin céder la place au gaz à l'eau, producteur de la lumière la plus belle et de la chaleur la plus intense.

On lui devra une des plus grandes révolutions économiques dont le monde ait profité jusqu'ici. Le gaz de la bougie a des inconvénients qui ont obligé à ne l'employer à d'autre éclairage qu'à celui de nos rues, de nos places publiques et de quelques boutiques. Le gaz hydrogène, au contraire, doit pénétrer partout; dans l'atelier et le cabinet de l'homme d'étude, dans la chambre la plus modeste et dans le salon le plus somptueux.

Économie. — Plus de provisions de combustibles, plus de temps perdu pour préparer le feu, pour disposer les lampes ou les bougies, pour chauffer les appartements. Pendant l'hiver, on pourra établir des chauffoirs publics, sans qu'il en coûte au delà de quelques centimes par personne.

De plus, le gaz à l'eau dispense

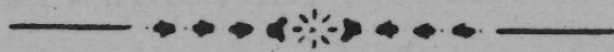
de la construction des cheminées, dont l'aspect extérieur est si désagréable à la vue et dont les conduits absorbent les $\frac{9}{10}$ ^e du calorique. Il n'expose point les ustensiles de cuisine à la détérioration et à la malpropreté procurées par les combustibles ordinaires, puisqu'il se produit seulement de la vapeur, qu'on peut enlever avec un linge propre sans le salir.

Avec l'emploi du gaz extrait de l'eau, disparaissent toutes les craintes que ferait naître pour l'avenir la rareté ou même la disette du combustible. Partout où il y a de l'eau, on pourra avoir du gaz, et les matières dont on se sert aujourd'hui pour le chauffage et pour l'éclairage seront mises en réserve pour un autre emploi.

Si l'on apprécie au point de vue commercial le gaz extrait de l'eau, son application aux divers usages de la vie présente donc un avantage incontestable. Une découverte, quelle qu'elle soit, n'a réellement une valeur, un

inédite palpable, que par l'économie qu'elle procure. Avant de l'adopter, on demande ce qu'elle coûte. La réponse à cette question, satisfait les hommes les plus exigeants.

Aussi, le gaz à l'eau a-t-il déjà obtenu l'approbation de la presse scientifique, non pas seulement en France, mais aussi en Angleterre et aux Etats-Unis, comme le prouvent les articles suivants, extraits de divers journaux des localités où des spécimens ont été établis.



Extraits des différents journaux qui ont parlé du gaz à l'eau



Nous avons encore d'autres motifs pour dormir paisiblement. La science a des ressources et des hardiesses inépuisables; avec un peu, très peu de combustible elle nous fait déjà du gaz.

à l'eau, qui jette un lumineux éclat, moyennant une étouffée de platine; et, dans un salon voisin de l'arc de triomphe de l'étoile, on se chauffe merveilleusement, à l'heure qu'il est, devant un joli foyer que ce gaz vivifie instantanément, sans odeur, sans fumée, sans bois, ni cendre, ni poussière, surtout sans cet instrument ennuyeux et incommode qu'on nomme soufflet.

(Extrait du Journal le Constitutionnel, en date du samedi, 30 Mars 1850)

Nouveau gaz hydrogène extrait de l'eau pour le chauffage et l'éclairage.

Resteront deux points de l'économie domestique, le chauffage et l'éclairage, qui sont hors de toute proportion avec le bas prix de la plupart des autres objets de première nécessité. Mais l'esprit de recherche qui caractérise notre nation ne nous fait pas défaut dans la découverte

des nouveaux moyens de chauffage et d'éclairage à bon marché.

On ne saurait se faire une idée des travaux accomplis dans cette voie, depuis dix ans seulement. Ces travaux, il faut bien le dire se sont presque tous portés sur les améliorations à introduire, soit dans la fabrication du gaz, soit dans les appareils à brûler les combustibles de toutes genres en usage jusqu'à ce jour. Il y aurait de l'ingratitude à oublier les perfectionnements apportés aux appareils d'économie domestique, et de la fabriquer en général par un contemporain éclairé par les savantes recherches de Peclet.

Mais, nous sommes obligés de le reconnaître tous les travaux réalisés jusqu'à ce jour ne sont pas sortis du cercle que nous venons de dire. On a perfectionné l'emploi de différents corps gras, des huiles, du bois, du charbon, du coke, mais on n'a tenté de doter notre pays des moyens de chauffage et d'éclairage domestique sans recourir au bois, au

charbon, aux huiles et aux corps gras plus ou moins épurés.

A l'heure qu'il est pourtant, un industriel anglais, M. Lamming, qui a longtemps habité Paris, cherche en Angleterre, et aurait dit-on, découvert le moyen de rendre le gaz hydrogène extrait de la houille, propre aux usages domestiques : M. Lamming est dans une bonne voie ; qui en doute ? Mais qu'il nous soit permis de ne croire au succès que lorsque l'expérience en grand l'aura constaté.

Nous croyons que la France aura encore l'honneur d'avoir la première, apportée à toutes les nations, le bienfait d'un nouveau système de chauffage et d'éclairage par l'hydrogène pur extrait de l'eau et que bientôt chaque usine, chaque maison aura sa fontaine de feu, comme elle a ou peut avoir aujourd'hui sa conduite d'eau. La dernière pensée, le dernier vœu du Docteur Humphry Davy ne sont pas loin de se réaliser parmi nous.

Au fait, la solution est trouvée si on peut réaliser les deux conditions que voici :

1° Livrer l'hydrogène pur, extrait de l'eau, à bon marché, pour le chauffage des appartements.

2° Le rendre éclairant par un moyen quelconque.

La seconde des questions est résolue : nous avons vu et mesuré dix fois l'intensité de la lumière obtenue en la comparant avec celle d'une bonne lampe Carcel.

Reste la première, celle du prix du nouveau gaz. Nous croyons avec toute sincérité que le prix de revient de l'hydrogène extrait de l'eau est dans les meilleures conditions pour être distribué économiquement au public. Admettons, pour fixer les idées, que le prix du gaz est le même que celui du gaz extrait de la houille, tel qu'il est livré à la consommation par les Compagnies actuelles.

Cette hypothèse, sous notre plume, n'a rien d'exagéré, et nous croyons être dans le vrai.

Voici les avantages qui résultent de l'emploi du nouveau gaz.

Chauffage. — La conduite ordinaire des Compagnies amène ce gaz dans l'intérieur des habitations. Cette conduite se divise en plusieurs embranchements qui aboutissent dans les divers appartements et dans les cuisines. Par conséquent, tous les appareils et ustensiles actuels de la cheminée et du foyer deviennent inutiles. La cheminée elle-même est supprimée : un bec est placé dans l'endroit qui parait le plus convenable de la pièce à chauffer; un robinet s'ouvre à la main; le gaz s'allume, et il suffit d'une allumette ordinaire pour l'en flammer.

Lorsque le thermomètre de l'appartement marque le degré de chaleur qui convient, on ferme le robinet et on a ainsi un chauffage régulier, toujours disponible et parfaitement salubre, puisque la combustion, ne produit que de la vapeur d'eau. Mais outre que ce

genre de chauffage est simple, facile et inoffensif pour la santé et les ornements de l'intérieur des maisons, il est par dessus tout économique, car les quatre vingt dix pour cent de calorique absorbé et perdu par le tirage de la cheminée ordinaire, se trouvent utilisés dans le nouveau système.

Que si l'on veut bien comparer ce mode de chauffage avec celui des cheminées actuelles, on se convaincra qu'il y a là un progrès considérable et la réalisation de l'une des conditions essentielles de la vie à bon marché. Les personnes riches ou aisées pourront, cela leur est bien permis, conserver la cheminée, les délices du coin du feu et le bonheur de tisonner la bûche embrasée; mais l'ouvrier, mais la famille pauvre, qui n'ont d'autre capital que leur temps, accueilleront comme un bienfait la fontaine de feu, etant un simple filot leur fournira instantanément la chaleur dont ils ont besoin pour cuire leurs aliments.

et pour les autres usages domestiques .
 Une rondelle creuse et percée de trous est
 disposée au fond des fourneaux du potager .
 Le gaz arrive par cette rondelle et il
 donne par la simple manœuvre du robinet,
 le degré de flamme voulu, depuis la tem-
 -pérature du bain -marie, jusqu'à la cha-
 -leur la plus intense .

Eclairage — L'hydrogène n'est pas
 éclairant par lui-même . Qui donner arti-
 -ficiellement le pouvoir éclairant, n'est-ce
 pas faire une révolution dans le système
 actuel de l'éclairage ? Ce résultat est ob-
 -tenu ainsi que nous l'avons dit plus haut .
 Comment ? C'est ce que nous exposerons
 dans une de nos prochaines revues, en
 décrivant à nos lecteurs le procédé de fa-
 -brication du gaz extrait de l'eau . Qu'il
 nous suffise de leur faire remarquer au-
 -jourd'hui les immenses avantages du
 nouveau système .

Nous avons dit, à propos du chauffage
 que la conduite se conduisait et se subdivi-
 -sait dans l'intérieur des appartements .

Les tuyaux employés pour conduire le gaz hydrogène extrait de l'eau sont fabriqués avec le caoutchouc ou la gutta-percha, ou avec un tissu imperméable. Les divers embranchements, posés et dirigés comme les tuyaux actuels en plomb, aboutissent, à des bocs placés soit sur des candélabres, soit fixés tout simplement aux murs ou aux cloisons.

Une mèche spéciale, composée d'un corps inoxydable et incombustible reçoit le gaz venant du boc qu'on enflamme ainsi qu'il a été dit ci-dessus, et donne immédiatement un bec d'éclairage. Inutile d'ajouter qu'il n'y a aucun soin préalable à donner au bec et que ce bec, après un an de service, n'éprouve pas la moindre altération. Ainsi, pour l'éclairage comme pour le chauffage, le nouveau système offre instantanément et à toute heure la lumière dont on a besoin, mais la lumière plus ou moins intense, selon la surface de la mèche.

Si nous sommes dans le vrai, et nous le

croions sincèrement avec toutes les personnes qui ont vu et étudié la nouvelle découverte, nous touchons à une nouvelle révolution économique dans les moyens de chauffage et d'éclairage. En faisant entrer en ligne de compte les avantages évidents du nouveau gaz, le bienfait social (le nom n'est pas trop fort) de son emploi dans les besoins domestiques des populations laborieuses, son application à toutes les branches de la manufacture, nous nous demandons combien d'années il faudra pour que la somme de tous ces avantages triomphe de la routine, du mauvais vouloir et de la résistance des intérêts que la nouvelle industrie doit fatalement blesser ou briser. Combien d'années ? Il est difficile de le prévoir. Mais on peut pressentir que la lutte sera longue.

Habon a péri à l'œuvre et est mort à la tâche. Il avait découvert le gaz extrait de la houille ; il avait éclairé avec ce gaz, mais impur encore. Le gaz Habon ne

donne pas immédiatement une belle lumière, on lui fit exécuter le service qu'il rendait par toute une vie de misère, s'éloignant à l'hospice. Sa statue devrait se voir dans les bureaux des Compagnies nées de cette découverte. Mais elles sont trop puissantes pour descendre jusqu'à l'humble souvenir du pauvre et infortuné Lebon.

A moins d'accidents heureux, qu'il est impossible de prévoir, voici comment notre temps accueillera et encouragera la nouvelle découverte. 1°. Les savants technologues découvriront, que l'inventeur de 1850, n'a rien inventé du tout, attendu que l'on trouve dans tel et tel bouquin qu'on savait, il y a un siècle, décomposer l'eau. C'est la pire espèce des savants improductifs. 2°. Les Compagnies hésiteront à admettre qu'il soit possible de faire mieux et même autrement que ce qu'elles protègent.

(Extrait du Journal l'Ordre, du 17 Juin 1850)



La fontaine de feu

L'esprit de recherche qui caractérise notre nation s'applique, depuis plusieurs années à découvrir de nouveaux moyens d'éclairage et de chauffage à bon marché. La plupart des travaux accomplis dans ce but se sont portés sur les améliorations à introduire soit dans la fabrication du gaz, soit dans les appareils destinés à brûler les combustibles de tout genre on essaye jusqu'à ce jour. - C'est ainsi qu'on a perfectionné l'emploi des différents corps gras, des huiles, du bois, du charbon et du coke.

Mais il faut le reconnaître, nul n'aurait encore tenté de doter notre pays de moyens de chauffage et d'éclairage domestiques sans recourir au bois, au charbon, aux huiles et aux corps gras plus ou moins épurés.

Ce problème, qui semble insoluble au premier abord, peut-il être résolu par l'emploi de l'hydrogène pur extrait

de l'eau ? C'est ce que l'avenir nous apprendra prochainement, car ce gaz est très sérieusement expérimenté en Angleterre.

Si ces expériences sont aussi favorables qu'il y a lieu de l'espérer, il arriverait que chaque usine, chaque maison, aurait sa fontaine de feu, comme elle a ou peut avoir aujourd'hui sa conduite d'eau.

Pour le chauffage d'un appartement tous les appareils et ustensiles actuels de la cheminée et du foyer deviendraient inutiles.

Supposons un moment que l'hydrogène pur, extrait de l'eau, puisse être livré à bon marché; rien de plus facile que de l'appliquer à tous les usages domestiques. Une conduite en tissu imperméable amènerait ce gaz dans l'intérieur des habitations, et cette conduite se diviserait elle-même en plusieurs embranchements qui viendraient aboutir dans les cuisines et les divers appartements. Il suffirait d'un bec pour chauffer d'une manière permanente et régulière chaque

pièce de la maison.

Ce mode de chauffage n'aurait pas seulement l'avantage d'être très-simple, facile et inoffensif pour la santé et les ornements de l'intérieur des maisons, il serait encore très-économique, car il utiliserait la masse de calorique qui se trouve absorbée et perdue par le tirage ordinaire de la cheminée.

La fontaine de feu constituerait un progrès réel, en ce qu'elle serait la restitution de l'une des conditions essentielles de la vie à bon marché. Qui ne voit les immenses bienfaits de ce mode de chauffage pour les ouvriers, pour les familles pauvres, qui ont besoin surtout d'économiser le temps, leur seul capital ! Un simple filet de la fontaine merveilleuse leur fournirait instantanément le chaleur nécessaire pour cuire leurs aliments et pour tous les autres usages domestiques. Plus de temps de perdu pour échauffer le foyer ; une rondelle creuse et percée de trous serait disposée au fond d'un

fournisseur du potager, le gaz arriverait par cette rondelle et donnerait par la simple manœuvre du robinet le degré de flamme voulu, depuis la température du bain-marie jusqu'à la chaleur la plus intense.

Nous faisons des vœux bien sincères pour que ce progrès s'accomplisse. - Nous tiendrons nos lecteurs au courant du résultat des expériences.

(Extrait des annales des Chemins de fer, des travaux publics et des mines, du 23 Juin 1850)



Éclairage et chauffage par le gaz hydrogène

Le bois se fait rare, nos bassins houilliers vont s'épuisant de jour en jour, une famine terrible et voisine menace nos âtres, nos usines et nos machines à vapeur : tel est le cri incessant qui s'élève de nos campagnes et de nos villes. Le cri

d'alarme ne nous effraie pas. Si les besoins de combustible, développés par la civilisation sont immenses, le génie de l'homme est inépuisable; nous avons la certitude qu'il saura découvrir de nouvelles sources de chaleur, qui seront à celles où nous puisons ce que serait aujourd'hui la locomotion par chaise à porteur ou par un char attelé de bœufs à la locomotion de la vapeur. Pour montrer que ce que nous avançons n'est point une promesse en l'air, comme on pourrait le croire, nous empruntons le récit suivant au Journal de l'Aïse :

Les propriétaires d'une usine sise sur portes de Compiègne, avaient annoncé qu'ils allaient, avec de l'eau, produire un gaz sans odeur, propre à l'éclairage et au chauffage. Cette promesse qui avait rencontré plus d'un incrédule, a été réalisée. Hier soir, le public a été invité à assister aux premières expériences de ce curieux procédé, et nous devons dire que les résultats ont satisfait complètement

les exigences les plus sévères. La première pièce dans laquelle nous sommes entrés était brillamment éclairée par trois lampes qui alimentait le gaz hydrogène pur, dont la douce lumière, sans flamme et sans combustible visibles rappelait l'éclairage électrique, dont il n'avait heureusement pas l'éclat éblouissant.

La cheminée, près de laquelle nous arrivâmes ensuite, était fermée par un massif de maçonnerie, au milieu duquel on avait laissé une espèce de niche. A quelques centimètres de l'âtre s'élevait horizontalement une petite barre de fer, épaisse comme le doigt, et percée de trous capillaires dans toute sa longueur. On approcha une allumette de ce fer dont la surface se couvrit immédiatement de flammes bleuâtres, et au bout de quelques minutes, la chaleur devint si grande que tous les assistants s'avouèrent convaincus, et demandèrent qu'on éteignit cette terrible rôtissoire, ce qui fut effectué en une seconde.

Tout n'était pas fini cependant, nous avions vu le gaz hydrogène employé à l'éclairage et au chauffage d'un appartement, il fallait le voir encore servant aux usages de la cuisine. Cette partie du programme a été aussi bien remplie que les deux premières. Un cercle de fer traversé par une petite barre du même métal, reproduisait sous une forme différente, le foyer qu'on venait d'expérimenter pour chauffer la salle. On place un poêle rempli d'eau sur ce fourneau, et deux minutes n'étaient pas écoulées, que l'eau entrait déjà en ébullition. Le démonstrateur nous explique ensuite combien il était facile de diminuer ou d'éteindre instantanément le feu, et de l'appliquer à tous les besoins d'un ménage.

Le triple problème d'un gaz complètement inodore, pouvant servir à l'éclairage, au chauffage et à la cuisine, est donc résolu pour nous et nous sommes certains aujourd'hui que ce gaz, par la simplicité de son application et de ses

avantages, sera promptement adopté dans toutes les villes où on le proposera, si les entrepreneurs le tiennent à domicile pour le prix qu'ils ont annoncé.

Pour fabriquer ce gaz on remplit d'eau les deux tiers d'une vaste chaudière, qu'on chauffe vivement pour obtenir de la vapeur; cette vapeur, dirigée dans une cornue, chauffée elle-même à plusieurs atmosphères, se trouve en contact avec un lit de charbon de bois incandescent et produit aussitôt du gaz hydrogène, mêlé de gaz acide carbonique. Ce dernier gaz est ensuite séparé du premier au moyen de chaux vive, dans un purificateur, et l'hydrogène pur est conduit dans le gazomètre.

J. Vilatte

(Extrait du Journal des faits de
Lundi 2 Décembre 1850)



*Gaz d'éclairage
extrait de l'eau
son application à l'industrie et aux usages
domestiques*

Nous avons assisté hier, au faubourg Saint Lazare, à la démonstration d'un procédé, aussi ingénieux qu'économique, à l'aide duquel la voie publique de nos cités, les cafés et magasins, les maisons particulières, même, seraient brillamment éclairées, sans aucun des inconvénients que présente l'emploi du gaz extrait de la houille. De plus, à la faveur de l'innocuité complète du nouveau gaz rien n'est plus facile que de lui faire prendre, dans nos cuisines et nos appartements, la place du combustible, si lourd, si encombrant, si incommode parfois, que jusqu'à ce jour, nous avons été contraints d'employer pour la préparation des aliments et le chauffage de nos maisons. Enfin, ce même gaz se prête avec une

merveilleuse facilité à tous les besoins des usines industrielles et peut leur fournir du calorique à volonté, et avec une économie de plus de 30 %.

Voici les détails que l'obligeance de l'inventeur et ses propres observations nous permettent de donner à nos lecteurs.

On sait que le gaz hydrogène carboné, extrait de la houille et dont on s'est servi jusqu'à ce jour pour l'éclairage, n'est jamais complètement dépouillé du soufre que renferme ce minéral. Il en résulte que ce gaz, quand il s'échappe sans brûler, exhale une odeur des plus fétides, que, même en brûlant, il a une action très-fâcheuse sur les métaux, les dorures, les vernis, les étoffes délicates, enfin que sa pesanteur comparative le maintient en cas de fuite, dans la partie inférieure ou moyenne des appartements, et rend ainsi les explosions très-faciles.

L'eau, composée d'hydrogène et d'oxygène donne le premier de ces gaz

en grande abondance, parfaitement pur et par conséquent sans odeur, ni exhalaisons corrosives. Sa décomposition peut être opérée de plusieurs manières. Voici celle dont l'inventeur se sert pour obtenir son gaz d'éclairage.

L'eau, réduite en vapeur, passe sur une couche de charbon de bois à l'état incandescent. L'oxygène s'attache à cette substance et il forme du gaz acide carbonique, qui est absorbé par un condenseur formé de chaux vive. L'hydrogène, resté seul, passe dans le gazomètre. Cette opération, que nous avons vu faire dans un fourneau construit ad hoc, peut avoir lieu dans les usines actuelles et sans autre changement dans leurs appareils que l'addition d'un générateur, c'est à dire du cylindre où l'eau doit se vaporiser.

Malgré le gaz hydrogène ne peut donner, en brûlant, qu'une flamme bleue pareille à celle de l'esprit de vin et qui par conséquent éclairerait fort peu et fort mal, si on n'eut trouvé le moyen de la blanchir

et de la rendre plus éclatante que celle du plus beau gaz ou de l'huile la plus pure. Ce moyen est d'une merveilleuse simplicité. Il consiste à placer au dessus des petits trous par lesquels s'échappe le gaz d'éclairage, un réseau oblong de platine divisé en fils très déliés et formant des mailles assez serrées. Par le contact avec ce filet, la flamme devient aussitôt belle, éclatante, et, comme elle ne brûle, en effet, que par l'incandescence du platine, elle est aussi fixe que ce métal et ne présente aucune des oscillations qui fatiguent si fort le lecteur, au près de tous les luminaires auxquels on n'a pas appliqué le procédé d'Argent en usage pour les Biquets, Carrels etc.

Le gaz extrait de l'eau, étant tout à fait inodore peut facilement être employé aux usages culinaires et au chauffage. Nous avons vu, en effet, hier, des fourneaux de potager dans lesquels le gaz, en s'échappant forme un petit cône de feu que l'on excite ou calme à volonté,

en ouvrant plus ou moins le robinet qui l'alimente. La casserole ou le poëlon placés sur ce fourneau semblable à ceux de nos cuisines, sont bientôt chauffés à point, et peuvent être maintenus au même degré, aussi long-temps qu'on le désire. La cuisine achevée, le robinet se ferme et tout est dit, car le gaz ne laisse après lui de résidu d'aucune espèce, mais seulement une légère vapeur d'eau, qui maintient l'élasticité et la salubrité de l'air. Pour le rôti, le gaz est amené dans trois tuyaux superposés à une certaine distance, dans une niche de tôle où ces trois rangées de feu donnent la plus vive chaleur.

Enfin, pour simple chauffage, un tuyau horizontal et percé de trous nombreux est placé en travers de la cheminée; le gaz que l'on allume en promenant sur le tuyau un morceau de papier enflammé, se montre aussitôt comme une barrière de flammes peintures et bleuâtres et donne une si forte chaleur qu'en un laps de temps

assez court, il est possible de porter à 40 degrés la température de l'appartement. Ce procédé serait précieux pour un calorifère, parce que la légèreté spécifique du gaz fait monter rapidement la chaleur.

Nous n'avons pas besoin d'ajouter que, pour le chauffage et la cuisine, la flamme du gaz conserve sa couleur naturelle, qui est d'ailleurs fort douce et ne fatigue nullement les yeux.

Nos lecteurs nous dispenseront d'indiquer les moyens par lesquels la chaleur du gaz peut être appliquée au service des usines. Il ne s'agit que de donner aux appareils les proportions convenables et rien n'est plus facile assurément. Nous ferons ici une seule observation, c'est que, pour ces grands services de chauffage, le gaz n'est point épuré et qu'il en résulte une économie considérable.

Quant au gaz destiné à l'éclairage ou au service intérieur des maisons, nous devons ajouter que le char qui absorbe le gaz acide carbonique est

ravivée, sans frais, à l'aide du même fourneau qui a préparé le gaz, et peut servir en quelque sorte, indéfiniment.

Après ces détails, bien incomplets sans doute, mais exacts, nos lecteurs ne seront nullement surpris que l'inventeur n'obtienne une prompte et générale adoption de son système, d'autant plus avantageux qu'il faut remplacer, presque sans frais, celui qui existe en ce moment.

(Extrait de la Gazette du midi, du 21 Avril 1850)

14 Mai 1850

Le nouveau gaz

Depuis quelque temps, l'attention publique est vivement excitée par un procédé qui tend à opérer une révolution complète dans l'éclairage et le chauffage de l'industrie et de la vie domestique. Il ne s'agit de rien moins que de remplacer tous les combustibles et toutes les substances employées dans l'éclairage par un nouveau gaz, qui promet de

satisfaire à tous les besoins de la vie civilisée, à des conditions extrêmement économiques.

Nous n'avons pas à entrer dans l'examen du problème scientifique résolu par M. Gillard, l'inventeur du nouveau procédé. Nous nous abstenons également de toute appréciation sur sa valeur industrielle. Mais ce que nous dirons, comme hommes du monde, c'est que nous avons été séduits, en assistant aux expériences de M. Gillard, par la merveilleuse simplicité et par la multiplicité d'applications de ce nouveau système.

Nous comprenons parfaitement aujourd'hui, les terreurs que la Compagnie du gaz de houille a mal déguisées sous le manteau de la science, dans une polémique à laquelle nous devons rester étrangers.

Voici ce que nous avons vu. Une usine modèle de M. Gillard située à l'entrée du chemin de St Joseph à St Nazaire, ressemble fort à toutes les usines à gaz. Une cornue chauffée au rouge blanc,

et dans laquelle de la vapeur d'eau à trois atmosphères est mise en contact avec du poussier de charbon végétal, produit par la décomposition de l'eau du gaz hydrogène pur, qui va se loger dans un gazomètre, et de l'acide carbonique dont on se débarrasse en le combinant avec de la chaux. Une remarque à faire qui, du reste, n'a rien de commun avec le procédé, c'est que M. Gillard a construit son appareil de manière à obtenir la vapeur d'eau dont il a besoin et la revivification de la chaux, sans aucune dépense de combustible, à l'aide des gaz perdus de son fourneau.

Le procédé de M. Gillard est encore susceptible d'amélioration, dans le cas où il n'y a pas lieu d'obtenir de l'hydrogène parfaitement pur pour l'éclairage. En modifiant son appareil il arrive à produire de l'oxide de carbone au lieu d'acide carbonique et à utiliser toute la puissance combustible des deux gaz qui composent l'eau.

Du gazomètre, l'hydrogène est conduit

dans les appareils d'application par les moyens ordinaires et en passant par les compteurs employés dans l'industrie.

Le gaz hydrogène n'est pas lumineux par lui-même, et il brûle avec une flamme bleue, comme celle de l'esprit de vin ; mais en entourant cette flamme d'un réseau en fil de platine, on obtient par l'incandescence du métal, une lumière éclatante qui, pour un bec ordinaire, a donné, au photomètre, la valeur de quatorze bougies.

A l'aspect de cette lumière, tout à la fois vive et douce, fixe et uniforme, sans variation, sans oscillation et sans odeur, nous avons été frappés des avantages que ce nouveau procédé présente surtout ceux qui l'ont précédé, nous avons surtout saisi à l'espérance d'être enfin débarrassés de ces affreuses émanations de gaz hydrogène sulfureux, composé non inséparable du gaz de houille, qui vous poursuivent partout dans les caves, dans les cercles, dans les magasins, et jusque

dans les rues et qui tuent tous les arbres de nos promenades, tout en nous empêchant de dormir.

Après l'éclairage M. Gillard a passé aux expériences de chauffage. Un petit tuyau percé de trous capillaires et placé en travers de la cheminée a reçu un courant d'hydrogène auquel le feu a été mis. En quelques minutes, la salle où nous nous trouvions s'est trouvée échauffée au point de nous forcer d'éteindre le calorifère. En voyant un appareil de si minime apparence, nous étions loin de nous douter de la puissance calorifique dont il était capable. En dix minutes, la température d'un appartement quelconque peut être portée de zéro à vingt degrés. Il est inutile d'insister sur l'économie et la solidité d'un pareil système de chauffage; mais nous appelons particulièrement l'attention des industriels sur les applications qu'ils pourront faire du procédé de M. Gillard, soit pour l'éclairage, soit pour la génération de la

vapeur, et même pour le traitement des métaux et minerais dans les fourneaux à manche et les hauts-fourneaux. Il nous a semblé que la combustion du nouveau procédé et des souffleries devait produire des effets de la plus grande énergie, et que l'industrie métallurgique ne serait pas la dernière à se féliciter de cette découverte.

Il nous reste à parler de la dernière application du procédé Gillard, qui n'est, certes, pas la moins intéressante, bien qu'elle soit la plus modeste; c'est celle qui consiste à remplacer le bois, le charbon, la houille, par le gaz hydrogène.

Il s'agit, en un mot de faire la cuisine au réchaud.

Nous avons vu les fourneaux et les broches de M. Gillard, et comme gastronomes, nous avons apprécié d'un coup d'œil les progrès immenses que cet ingénieux système, accomplira dans l'art culinaire. Il n'y aura bientôt plus rien de problématique et d'incertain dans la préparation

des aliments. La cuisson deviendra une opération mathématique, réglée par un robinet. La ménagère pourra établir le matin sa marmite au son pot au feu, et s'en aller, fort tranquille, à ses affaires. A son retour elle trouvera son dîner cuit à point et jamais brûlé, grâce au fourneau-machine de M. Gillard. La cuisine sera à l'avenir une science exacte. C'est sur des bases que nous recommandons, tout particulièrement ce côté du procédé de M. Gillard, elles seront comme nous le souhaitons de la simplicité, de la propreté et de l'économie qui présideront désormais à l'une de leurs plus intéressantes occupations.

(Extrait du Sémaphore de Marseille,
du 14 Mai 1850)

3 Juillet 1850

Eclairage et chauffage par le gaz
Hydrogène pur extrait de l'eau.

Nous venons, un peu tard peut-être,

entretenu le public d'une question qui est loin d'être sans intérêt pour lui, nous voulons parler du nouveau projet d'éclairage et de chauffage au moyen du gaz hydrogène pur extrait de l'eau, que la Société Jacques Tardieu et C^{ie}, formée depuis le 24 Avril dernier à Marseille, se propose d'exploiter. Peu de mots suffiront pour expliquer les causes de ce retard.

Nous avons pour habitude de nous tenir en garde contre les nouvelles inventions, et, en présence des essais qui ont été à diverses reprises, tentés en pure perte, précisément sur des systèmes d'éclairage par le gaz hydrogène extrait de l'eau nous avons cru devoir attendre, pour parler des nouvelles expériences, qu'elles eussent été vues et appréciées par les hommes experts dans la matière.

Aujourd'hui que les ingénieurs les plus respectables témoignent en faveur de l'invention nouvelle, nous ne craignons pas de joindre notre voix à celle des autres organes de la presse qui l'ont déjà préconisée.

L'idée de l'éclairage par le gaz hydrogène extrait de l'eau n'est pas neuve. Il est même impossible, qu'elle ne soit pas présentée la première à l'esprit de quiconque a songé à faire entrer l'hydrogène dans un système d'éclairage, ce gaz étant, comme on le sait, pour deux tiers dans la composition de l'eau, matière première d'une rare abondance.

La grande difficulté était de rendre ce gaz éclairant, faculté qu'il n'obtient que par un mélange avec un carbure quelconque. D'innombrables essais, comme nous l'avons dit, ont été faits dans ce but, et entre autres, on se souvient, qu'il y a une quinzaine d'années M. Solliques avait produit dans notre ville des échantillons d'éclairage d'une belle apparence, au gaz hydrogène d'eau. Mais tous les inventeurs jusqu'à M. Gillard, n'opéraient sans doute qu'à grands frais, car les prix de revient n'ont permis à aucun de lutter contre le gaz de houille, réputé jusqu'ici le plus économique.

M. Gillard, lui, paraît avoir résolu le problème ; au moyen des procédés peu coûteux que nous allons essayer de décrire, il décompose facilement l'eau, dont il extrait l'hydrogène, et par le simple rapprochement de ce gaz avec une mèche incombustible, il obtient une lumière aussi remarquable par sa blancheur que par son intensité ; et cela sans odeur, sans fumée, sans émanation délétère, sans explosion possible, c'est à dire sans aucun des inconvénients et des dangers qui ont été reprochés jusqu'à ce jour à tous les systèmes d'éclairage par le gaz.

Nous avons dit que M. Gillard obtenait le gaz hydrogène pur par la décomposition de l'eau.

L'appareil employé pour produire cette décomposition consiste en un foyer au dessus duquel sont convenablement établies une cornue et une chaudière à vapeur.

La flamme qui se dégage du foyer, lequel peut être alimenté indistinctement

par le bois, le colle au la houille, agit d'abord sur la cornue, qu'elle chauffe au rouge blanc, ensuite sur la chaudière, et enfin passe dans la cheminée.

La vapeur produite dans la chaudière pénètre, sous une pression de trois atmosphères, par un tube en fonte percé de trous, dans l'intérieur de la cornue, où se trouve une couche de fraisil de charbon de bois incandescent de 0^m08 d'épaisseur environ.

Par son contact avec ce charbon, la vapeur d'eau se décompose, il se produit de l'acide carbonique, une très faible proportion d'acide de carbone, et l'hydrogène reste libre. Ces gaz qui contiennent toujours des parties de vapeur d'eau, attendu que la quantité introduite dans la cornue n'est jamais entièrement décomposée, passent de la cornue dans un cylindre en tôle rempli d'eau à moitié et appelé barillet. C'est dans cet appareil, dont le but particulier est d'isoler la cornue du gazomètre, qu'une portion de la vapeur

d'eau, restée mêlée au gaz, se condense. Enfin, à leur sortie du barillet, ces gaz passent dans un refroidissant, où le peu de vapeur d'eau qu'ils peuvent contenir encore achève de se condenser totalement.

Du condenseur, les gaz pénètrent dans un épurateur à chaux hydratée en poudre. La chaux s'empare promptement de l'acide carbonique, vu son extrême affinité pour ce corps, et l'hydrogène mêlé seulement à quelques traces d'acide de carbone passe sous la cloche du gazomètre pour être livré à la consommation.

Ainsi obtenu ce gaz est absolument incolore, on peut s'en assurer en flairant les orifices par lesquels il s'échappe.

Dans la fabrication dont nous venons de donner l'analyse, tout est combiné de manière à utiliser la presque totalité de la chaleur produite par le foyer, et la chaux qui a servi à l'épuration, et que nous avons vu, par son contact avec l'

acide carbonique, se transformer en carbonate de chaux, peut, à l'aide d'un petit four établi à l'extrémité du fourneau être de nouveau rendu à l'état de chaux vive, et, par conséquent être infiniment employée comme agent épurateur. On conçoit, l'importance de ces deux faits au point de vue économique du système.

La lumière naturelle produite par ce gaz est d'une intensité très faible; mais par une disposition particulière des bœes, et principalement au moyen d'une toile en fil de platine, fixée à leur partie supérieure et au centre du jet de gaz on obtient au contraire une lumière vive, d'un blanc éclatant, sans la moindre vacillation, et qui permet aux couleurs, avantage par dessus tout remarquable, de garder le même ton, le même éclat et la même sensibilité de nuance avec lesquels elles nous apparaissent en plein jour. Ajoutons que, comme il ne peut que se reconstituer

en eau, ce qu'il était d'avance, ce gaz ne donne lieu, en brûlant à aucune émanation délétère, à aucun produit qui attaque les dorures ou les couleurs.

Quant à l'intensité de la lumière, voici les résultats observés par comparaison à celle d'une bougie stéarique.

Un bec à douze jets représente douze bougies.

Un bec à vingt jets représente dix sept bougies.

Pour un bec à 20 Jets, le compteur n'a accusé en moyenne, sous une pression de sept centimètres, qu'une dépense de deux cent quinze litres par heure. Pour le même bec et sous une pression de quatre centimètres et demi, la dépense n'a été que de cent soixante dix litres.

Un bec à vingt jets (le bec qui consomme le plus) ne brûlera donc, en quatre heures et demi et sous une pression de sept centimètres qu'un mètre cube de gaz et ne coûtera au consommateur que 0.066⁺ par heure.

Les expériences pour l'application de ce

gaz à un système de chauffage n'ont pas donné des résultats moins merveilleux. En moins de deux minutes, plus d'un litre d'eau a été porté à la température de l'ébullition ; en moins d'une minute, un fer à repasser, soumis à la flamme d'un foyer, a été échauffé au point que la main n'en a pu supporter le contact. Remarquez que la surface de ce fer, frottée avec une feuille de papier blanc n'y a laissé aucune trace de saleté.

Enfin, en quelques minutes, un appartement de 5 mètres de largeur sur 4 mètres de longueur et trois mètres cinquante de hauteur, a été élevé à un degré de température tel qu'on ne pourrait plus résister à l'action suffocante de la chaleur.

Après cet exposé, il est facile d'imaginer les immenses avantages que l'on est en droit d'attendre de l'application du système d'éclairage et de chauffage de M. Giffard, non seulement dans les établissements publics, tels que les hospices, théâtres, hôtels, cafés, administration etc etc

mais encore dans les maisons particulières.

Pour donner une idée de ces avantages il nous suffira de faire remarquer :

1^{re} Que, dans ce mode de chauffage, les cheminées deviennent inutiles. Elles sont remplacées par un simple bec placé dans l'endroit le plus convenable de la pièce que l'on veut chauffer, et par un robinet s'ouvrant à la main, et auquel le gaz afflue prêt à s'enflammer au contact d'une allumette ordinaire.

2^{de} Que, les quatre vingt-dix pour cent de calorique absorbé et perdu par le tirage de la cheminée ordinaire se trouvent utilisés dans le nouveau système, ce qui est un pas immense de fait dans ce problème de la vie à bon marché, dont tant de gens de nos jours cherchent la solution ;

3^{de} Que, comme éclairage de ville, il a surtout les systèmes employés jusqu'ici une évidente supériorité, celle de ne pas entraîner avec lui cette odeur nauséabonde qui se produit partout où il

existe une de ces solutions de continuité dans les tuyaux conducteurs trop connues sous le nom de fuites, et dont la fréquence est, on le sait, inévitable. Quelques personnes objecteront peut être que ce prétendu avantage est un inconvénient, en ce sens que le gaz, vu son insipidité, n'accusant pas sa présence, augmente les dangers d'explosion. C'est une erreur qu'il est facile de détruire, en faisant remarquer que son extrême et son incomparable légèreté fait que, lorsqu'il ne brûle pas, il s'élève, se répand et disparaît soudainement.

Et remarquez combien y gagneraient nos promenades publiques, qui ne seraient plus réduites à voir périr misérablement dans la verdure de leur âge, les arbres que nos communes y entretiennent à grands frais et qui sont dévorés aujourd'hui par l'hydrogène sulfuré qui se dégage des tuyaux de conduite partout où ont pénétré les bienfaits de l'éclairage au gaz.

Il nous resterait beaucoup à dire pour signaler tous les progrès que nous croyons

devoir résulter de l'application du système Gillard, mais, ayant déjà dépassé dans cet article les bornes que nous nous étions imposées, nous n'ajouterons plus qu'un mot, c'est que nous faisons des vœux pour voir bientôt réaliser, dans une application générale, les bienfaits que nous font espérer, pour notre ville, les expériences auxquelles nous avons assisté, chez M M Tordieu et C^{ie}

(Extrait du Courrier de Marseille -
mercredi 3 Juillet 1850)

18 Septembre 1850

Les annales des Chemins de fer annoncent dernièrement la découverte de nouveaux procédés d'extraction du gaz hydrogène, par la décomposition de l'eau. La fontaine de feu servant à l'éclairage et au chauffage des habitations, est expérimentée en grand en Angleterre, comme toujours, quoique l'invention appartienne à la France. Nous trouvons dans le Manchester Guardian, un article

sur cette importante découverte que nous mettons sous les yeux de nos lecteurs.

« Nous avons eu l'occasion de voir dans cette ville un nouveau mode d'obtenir le gaz extrait de l'eau. Le procédé auquel nous faisons allusion est expérimenté dans les ateliers de M. Kutz, chimiste manufacturier. On dit que c'est l'invention de M. Gillard, de Paris, et qu'elle consiste dans la décomposition de l'eau, en faisant pousser un jet de vapeur dans un lit de charbon de bois incandescent dans un serpentin, d'où il se produit de l'hydrogène et du gaz acide carbonique. Le dernier gaz étant séparé par l'action de la chaux vive dans un purificateur, l'hydrogène est conduit dans un gazomètre. »

« Comme le gaz hydrogène, dans l'état de combustion possède de lui-même peu de pouvoir éclairant, l'inventeur a eu recours au moyen par lequel une lumière intense est obtenue dans l'oxyhydrogène microscope; ce moyen sera

mieux compris en citant les détails suivants. Avant que les ateliers fussent occupés par M. Kurlz, ils étaient éclairés au moyen du gaz extrait de la houille et fabriqué dans le lieu même. »

« Voici en quoi consiste le nouveau procédé. Un tube de 1 pouce d'épaisseur est attaché au bouilleur à vapeur tel qu'on l'emploie dans les manufactures, et de là il est conduit au bas du fourneau à serpentin, passant sous les grilles du foyer jusqu'au haut du foyer, au niveau d'un serpentin ordinaire, d'en pied à peu près de diamètre intérieur. Un tube de $\frac{3}{4}$ de pouce est alors mis dans toute la longueur du serpentin, sur des supports d'à peu près 3 à 4 pouces de hauteur.

A partir de 1 pied de l'entrée du serpentin la partie intérieure du tube est perforée de 3 rangs de trous. Le serpentin étant amené à la chaleur blanche, on place à sa sortie du charbon de bois cassé, et la vapeur étant admise, le gaz se produit librement. Du serpentin le gaz est conduit aux purifi-

costeurs. Le nouveau gaz n'est pas encore généralement employé dans les ateliers de M. Kurtz ; on l'emploie seulement dans un d'o peu près 26 yards de long sur 8 ou 10 de large.

Trois becs donnent considérablement plus de lumière, d'une nature plus agréable qu'en en pourrait produire une douzaine de becs au gaz ordinaire. Dans une autre partie de la cave, où un mur a été abattu, on peut lire un journal aisément à une distance de 40 à 45 pieds, au moyen de la lumière d'un seul bec avec un réflecteur. Avec un autre bec, dans le comptoir, auquel un compteur est attaché, nous vîmes l'effet de la mèche en platine.

Le fait de la possibilité de produire un gaz de la décomposition de l'eau était connu, depuis cinquante à soixante ans des savants ; la question a été de le rendre propre à l'éclairage. M. Gillard a imaginé, pour cela, une petite cage circulaire de fil de platine. Cette cage de métal est attachée à un petit support de cuivre placé sur le bec,

de sorte que la partie inférieure de la cage soit placée immédiatement au dessus et à une petite distance du cercle des trous du bec. Sans le métal, le gaz brûlerait avec une flamme variable, légère, semblable à celle de l'hydrogène pur, ou à celle de la lampe à esprit de vin, répandant beaucoup de chaleur, mais entièrement sans usage, comme moyen d'éclairage. Mais aussitôt que la mèche y est placée, la flamme se change visiblement, en une colonne d'une lumière blanche intense sur toute la surface du métal, avec l'apparition d'une flamme intérieure s'élevant au dessus de la mèche.

On a trouvé que le bec du comptoir consommait de $7\frac{1}{2}$ à $8\frac{1}{2}$ pieds cubes de gaz par heure; et avec cette consommation, le photomètre marque que sa lumière est à peu près deux fois aussi puissante que celle donnée par une chandelle de la plus grande dimension. Quant à la détérioration du platine employé, M. Giltard pense qu'elle est insensible, et qu'avec le gaz pur

extrait de l'eau, le métal resterait sans se détériorer durant une période indéfinie.

M. Hurlz se sert du nouveau gaz dans toutes les parties de son domicile attenant aux ateliers.

Dans une grande salle à manger, il y a un candelabre à trois bœcs qui éclaire la chambre si vivement que chaque nuance de couleur peut être clairement distinguée dans les parties les plus éloignées. A cause de la nature particulièrement douce de la lumière, on peut lire dans un coin de la chambre ou dans quelque endroit que ce soit, aisément avec plaisir. Nous avons dit, plus haut, que la chaleur donnée par le gaz est très grande, mais elle est entièrement dépourvue d'odeur et de fumée.

Une expérience a été faite en brûlant un grand jet dans un chassis dans l'âtre d'une cheminée. On a constaté que la chaleur répandue était très agréable; on en sentait l'effet, dans toute l'étendue de la chambre aussitôt que le gaz fut allumé.

Un grand pôt d'eau porté à l'ébullition, par la flamme de ce bec, dans une minute et demie. On essaya d'attacher au bec un tube flexible : par ce moyen, on put faire bouillir de l'eau sur la table. M. Kurtz a l'intention d'avoir toute sa maison chauffée par ce procédé...

(Extrait de la Presse, du 18 Septembre 1850)

15 au 22 Janvier 1851

Le nouveau gaz hydrogène

M. Paine et M. Gillard

Les premiers essais tentés par M. Paine pour démontrer la valeur du gaz hydrogénique qu'il réussit à produire, avaient été si peu concluants ; les expériences avaient si mal répondu en général aux merveilles annoncées par les réclames ; la remise inédite d'une épreuve publique et solennelle que l'inventeur avait promise, avait si directement désappointé la curiosité et si fort ébranlé la confiance, que le public avait cessé presque complètement de s'

occuper de la grande découverte : M. Paine était rentré dans le silence et son gaz dans l'obscurité. Mais voici que tout à coup la lumière contestée rejaillit de nouveau ; les journaux de Boston, et, à leur suite, tous ceux des Etats Unis, reprennent le récit d'expériences qui, cette fois, sont de nature à dissiper bien des incrédulités. Un homme compétent M. G. W. Collton, a donné en quelque sorte le signal de cette résurrection en publiant dans le Transcript de Boston une description de l'appareil ornée d'une gravure sur bois, et un récit des opérations qu'il a vues ou accomplies lui-même, en compagnie de M. Hare de Boston, de M. Ames de Springfield et de M. Merrick Président de la C^{ie} du gaz de Worcester. Une fois ce premier signal parti, l'attention publique qui n'a pas dans ce moment il faut le dire, de préoccupations absorbantes, s'est retournée vers ce problème. Par une pente toute naturelle ; tout en s'occupant de M. Paine et de son invention, on s'est rappelé qu'un autre en avait fait une pa-

-roille et que cet autre était un français ~
 M. Gillard, dont le Courrier des Etats Unis,
 dans son numéro du 11 Juillet dernier a
 clairement établi le droit de priorité.

Nous signalons en même temps la supé-
 riorité scientifique qui nous frappe
 dans le procédé de M. Gillard, la faci-
 lité de production qu'il offrait, et, par
 une coïncidence heureuse au moment
 même où M. Paine reparait, des témoins,
 dont on ne contestera pas l'autorité
 parmi nous, viennent donner à nos pa-
 roles une confirmation des plus com-
 plètes. En effet, des expériences
 tout à la fois simples et concluantes ont été
 faites par M. Gillard, sous les yeux d'²
 américains des plus honorables : M. M
 Sanford, Secrétaire de la légation des
 Etats Unis à Paris, Sykes W. H. Fry,
 B. Philips et A. Moss de Philadelphie,
 Carey de Cincinnati, Hais Kell, de
 New-York etc, et c'est l'un d'eux ~
 M. Fry, qui s'est chargé d'en rendre
 compte dans une lettre écrite de Paris,

le 19 Décembre, et publiée dans le Ledger de Philadelphie. Les deux rivaux M. Paine et M. Gillard se trouvant donc par le fait, mis en présence, donc si l'avantage reste en effet au dernier, on ne pourra se plaindre que les témoins et le jury aient été intéressés à son succès ou prévenus en sa faveur.

Le problème dont les deux chimistes ont cherché la solution, avons-nous besoin de le rappeler? est celui-ci :

Décomposer l'eau pour en extraire le gaz hydrogène, qui en est l'élément principal, et, le gaz obtenu, en rendre la combustion applicable à l'éclairage et au chauffage.

Essayons de donner, d'après les renseignements que nous avons sous les yeux une esquisse rapide des deux systèmes, qui puisse compléter les indications dont nos lecteurs ont déjà souvenir.

M. Paine opère la décomposition de l'eau par l'action d'un appareil électromagnétique d'aimans d'environ deux

plaques de tony, superposées horizontalement,
 et reliées ensemble par une hélice qui, d'après
 le compte rendu augmenterait d'environ
 dix mille fois la puissance de la machine
 elle-même. Nous n'avons pas assez de pré-
 tention à la science pour discuter l'exac-
 titude de cette donnée; mais avec toute
 l'humilité d'un profane, et malgré les as-
 sertions de Faraday sur les foudres d'
 électricité contenues dans une goutte d'
 eau, nous ne saurions nous empêcher
 d'ajourner, au moins jusqu'à plus ample
 informé, la conclusion que tire M. Poiné
 de l'introduction d'une demi-pinte d'
 eau dans ses hélices creuses. Quoiqu'il
 en soit de la puissance ajoutée ainsi à la
 machine, l'opération se fait par la généra-
 tion du fluide sur deux pôles positif et
 négatif. Transmis séparément par deux
 conducteurs fixés chacun à une extrémité
 des aimans, et venant aboutir au centre
 d'un électrode plongé dans l'eau, ce double
 courant électrique en dégage l'énergie, qui,
 allumée en cette condition ne donne qu'une

lumière pâle et terne, presque imperceptible. Mais, du moment qu'on lui fait traverser un bain de térébenthine ordinaire, il y acquiert des quantités d'incandescence qui donnent immédiatement à sa combustion un éclat éblouissant, sans opérer pourtant une diminution appréciable dans le liquide où vient se produire ce dernier phénomène.

Tout est résumé à sa plus simple expression pratique, le mode d'opération etc.

M. Paine, M. Gillard, lui, ses procédés dans un autre ordre d'opérations plus essentiellement chimiques, et dont la lettre de M. Fry, fournit un aperçu très clair.

« Nombre de méthodes dit M. Fry, ont été suggérées par la chimie pour la production du gaz hydrogène, la plupart dérivées de la décomposition de l'eau; mais toutes ont été jusqu'ici regardées comme une série d'expériences plus intéressantes en théorie que susceptibles d'une application pratique. M. Gillard, par un procédé simple et à bon marché,

a réussi à produire l'hydrogène pur. La vapeur est reçue dans une retorte de fer exactement pareille à celle des établissements de gaz. Le fond de la cornue est couvert d'une couche de charbon d'environ un pouce d'épaisseur, de sorte que, chauffée à blanc, elle détermine le dégazement de l'acide carbonique et de l'hydrogène. L'action chimique est simple, la combinaison de l'oxygène avec le charbon produisant l'acide carbonique, qui passe avec l'hydrogène dans un récipient contenant de la chaux. Il y a l'acide carbonique se combine en carbonate de chaux et l'hydrogène pur se dégage seul.

Mais, on le sait, le gaz hydrogène n'est pas éclairant en lui-même. Pour lui donner cette qualité que M. Paine trouve dans un bain de térébenthine, M. Gillard a recours à un tout autre moyen, et emploie simplement une mèche spéciale inoxydable et incombustible.

La seule différence de ceux de M. Gillard et ceux qu'on emploie ordinairement, ajoutée

M. Fry, consiste dans l'adjonction à chacun d'eux d'une mèche circulaire de platine, d'environ un pouce et demi de haut sur un pouce de diamètre. La flamme elle-même était bleue et terne; mais, par l'insertion de cet appareil à jour (ronet et ouvert par le haut), la platine devenait splendide ment lumineuse, et tous les tons ensemble jetèrent un tel éclat, que les tons verts et bleus sur papier, que l'on confond ordinairement la nuit, pourraient être aisément discernés, ainsi que les nuances délicates de la couleur paille et rose.

Les applications qu'on peut donner au gaz ainsi produit sont nombreuses, et l'article publié le 11 Juillet dernier, dans le Courrier, indiquait les principales; toutefois, nous citerons encore ce passage de la lettre de M. Fry.

L'appareil se compose d'un fourneau d'environ dix huit pouces de haut, sur cinq de large, auquel est fixé un conduit à gaz, le tout aisément transportable. Le fourneau ne nécessite point de cha-

minées, et le gaz peut être employé dans quelque chambre que ce soit. A la place de cheminée nous avons vu un certain nombre de jets de gaz fournissant une somme considérable de calorique, pouvant être réglée à volonté. Dans une chambre attenante, était un autre appareil de chauffage sans flamme apparente. A la cuisine, sur le foyer ou dans le four, étaient placés divers ustensiles sur des jets de gaz dont l'intensité est réglée comme je viens de le dire. Un conduit de cuir (d'autres disaient de gutta serena) fut alors appliqué au manchon creux d'un gril, dont les barres étaient forcées à distances égales, de la forme de la dimension d'une pique d'épingle. Aussitôt, le gril présenta un aspect magique : sur les petites flammes blanches qui l'enveloppaient en entier on posa des côtelettes de mouton qui furent rapidement cuites.

M. Fry, qui parle par expérience s'étend ensuite avec une conviction évidemment satisfaite sur les autres applications

culinaires, de la découverte de M. Grillard pour bouillir les liquides, rôtir les viandes, en un mot, préparer un repas dans tous ses minutieux détails « sans avoir besoin de bois ni de charbon, sans poussière, ni saleté, sans odeur, sans exhalaison désagréable » Quant à la qualité de la lumière fournie, nous savons ce qu'il en pense. La question d'économie offre, d'autre part, les plus importants résultats; car, d'après l'inventeur, la dépense de chauffage d'un salon ne s'élèverait pas au dessus d'un cent par jour, et celle de l'éclairage serait, à ce que coûte le gaz actuel, comme 6 est à 26, c'est à dire réalisant un bénéfice de plus de trois quarts.

L'avantage est évidemment, on le voit, du côté du chimiste français et le north american n'hésite pas à le reconnaître, tout en faisant ses réserves sur l'utilité et la salubrité de l'invention. Tandis que M. Paine ne dit point le dernier mot de son procédé, et qu'il emploie

pour produire le gaz, une méthode assez compliquée, M. Gillard, dit notre confrère de Philadelphie, emploie des moyens qui ne sont ni nouveaux, ni mystérieux.

Cette simplicité est d'abord une grande recommandation pour l'usage ordinaire; et c'est là une raison qui, jointe à celle de l'économie, pèsent puissamment en faveur du système de notre compatriote.

M. Gillard, du reste, a eu bien soin de prendre ses brevets aux Etats unis aussi bien que dans les principaux pays de l'Europe. On annonce en outre que, dans le courant même de ce mois, un philadelpmien, qui est en ce moment à Paris, sera de retour dans sa ville natale, muni de pouvoirs nécessaires pour introduire parmi nous l'usage de l'invention nouvelle.

Pendant ce temps, que fait M. Paine? Il répète bien quelques expériences, mais sans conclusion et sans portée définitive; son occupation la plus grande paraît être de provoquer la curiosité, et de fournir les éléments d'une polémique interminable;

et, tandis que ses amis et ses adversaires le prônent ou l'attaquent avec une ardeur égale, il propose des paris sur sa réussite. Singulière méthode, il faut, en convenir de démontrer une vérité matérielle !

Eh ! Monsieur Paine ! lorsqu'on niait le mouvement devant un philosophe de l'antiquité il ne s'amusait pas à parier quelques mille drachmes avec son contradicteur : il marchait ! C'est la méthode adoptée par M. Gillard, et la meilleure, sans contradiction. Ses preuves ne s'en feront pas attendre longtemps.

(Courrier des Etats-Unis du 15 au 22 Janvier 1851)





*Considérations sur la fabrication
économique de l'hydrogène pur
destiné aux opérations manufacturières
du chauffage et de l'éclairage.*

Par M. V. A. Jacquelin

(Extrait du bulletin de la Société d'encou-
ragement de Juillet 1852)

Les découvertes de l'oxygène et de l'hydrogène faites, la première en 1774 par Priestley, la seconde en 1777 par Cavendish; les grands travaux de la synthèse de l'eau entrepris de 1783 à 1785 par Cavendish, Monge, Laplace, Lavoisier; l'analyse de l'eau exécutée en 1783 par Lavoisier et Berthollet; enfin la décomposition de l'eau à l'aide des charbons ardents, sont les expériences fondamentales et mémorables auxquelles on doit attacher les progrès les plus importants de la chimie moderne, et notamment les inventions relatives soit

à l'éclairage, soit au chauffage par la combustion de l'hydrogène ou d'autres gaz combustibles et composés. Pour être précis il convient de faire quelques citations.

Ainsi Orlan. Desnos, dans son précis de l'industrie et du commerce, rapporte qu'un nommé Delzenius essaya, en 1686, quelques expériences sur l'éclairage par le gaz inflammable; après lui, Néré vint démontrer en 1777, au moyen d'une vessie remplie d'hydrogène, et d'un fourneau sur quel parti l'on pourrait tirer de ce gaz pour le chauffage. En 1787, Dillen, chimiste hollandais présenté à l'Académie des sciences de Paris un mémoire sur l'emploi de l'hydrogène pour l'éclairage, et fit une expérience au Théâtre du Lycée de Bonchamps, au moyen de flambes sur dont la lumière était produite par la combustion de ce gaz inflammable. Enfin 12 ans plus tard en 1799, l'ingénieur Lebon prit un brevet pour son thermolampe, appareil dans lequel on produisait à la fois du charbon de bois,

de l'acide acétique et des gaz peu éclairants. Depuis cette époque, l'industrie de l'éclairage a traversé quatre phases bien distinctes.

La première a été la production d'un gaz combustible provenant de la houille décomposée par la chaleur. C'est à l'aide de ce gaz que Murdoch éclaira une partie des ateliers de construction des machines à vapeur de M. M. Watt, Bolton et Cie près de Soho, ainsi que la filature de coton de M. M. Philips et Cie, de Manchester. Ce mode d'éclairage ne tarda pas à être adopté par un grand nombre d'établissements parmi lesquels on cite, à Paris, principalement celui de l'hôpital St Louis en 1815; celui de M. Isambart succédant à Windsor dans la Compagnie de Luxembourg, la Compagnie anglaise établie en 1821 par M. M. Manby et Wilson.

Un second mode de fabrication de gaz de l'éclairage fut imaginé par M. Taylor en 1815; il consistait à décomposer partiellement l'huile brute de morue, en la

faisant couler régulièrement dans une cornue en fonte remplie de colle chauffée au rouge naissant. Le gaz au sortir de la cornue, se dépouillait de sa vapeur d'huile non décomposée, avant d'arriver dans le gazomètre, mais la difficulté principale de cette fabrication était de maintenir la colle à une température constante et convenable pour ne pas tomber dans les inconvénients d'une décomposition imparfaite, ou poussée à l'extrême. On a proposé ensuite, et pour le même but, les huiles de graines brutes, les graines oléagineuses elles-mêmes, la matière grasse des eaux de savon, mise en liberté par l'acide sulfurique, les huiles de térébenthine, de naphte etc.

Plus tard M. Selligie faisant une importation du système d'éclairage de M. Donovan, de Dublin, eut l'idée de réaliser la décomposition de l'eau à la faveur du charbon chauffé au rouge et contenu dans des tubes en fonte situés verticalement dans un fourneau. Sur le

charbon du premier tube coule un filet d'eau continue; il en résulte de l'oxyde de carbone, beaucoup d'hydrogène et de l'acide carbonique, lesquels, passant du premier tube dans le second plus fortement chauffé se réduisent d'un mélange d'oxyde de carbone d'hydrogène. Du second tube le mélange gazeux arrive dans un troisième rempli de charmes en fer incandescentes et sur lesquelles tombe un filet d'huile de schiste. Le mélange de ce gaz, ainsi saturé de carbure d'hydrogène en vapeurs, abandonne ensuite une partie de ces derniers, en traversant un réfrigérant qui précède le gazomètre.

Enfin M. Gillard, en 1845, prend comme point de départ de sa fabrication trois expériences de cours devenues vulgaires, savoir la décomposition de l'eau par le fer ou par le charbon de bois portés à la température rouge, et l'incandescence prolongée de la spirale de platine qu'on a légèrement chauffée avant de la plonger dans un courant d'

air et de vapeurs d'éther; quidè par ces expériences, il est parvenu dans ces dernières années à produire du gaz hydrogène encore mélangé d'oxyde de carbone, environ 14 p. 100, et qu'il rend éclairant par l'intermédiaire d'un réseau de fil de platine placé sur le trajet de la flamme. Ce mode de production est en activité journalière, depuis un an, dans l'usine de M. Christophe, qui éclaire ses bureaux, ses ateliers et qui l'utilise surtout pour la soudure de toutes les pièces légères, minces et délicates qu'il destine à la dorure et à l'argenture.

Telles sont ces grandes métamorphoses que la fabrication du gaz de l'éclairage a subies dans l'espace de soixante quinze années, c'est à dire depuis les découvertes de l'oxygène et de l'hydrogène.

Comme on le voit, trois de ces procédés reposent essentiellement sur l'art de produire la plus grande quantité de carbures et d'hydrogène éclairants, gazeux et permanents, avec des matières grasses, des huiles volatiles ou des résines. Le

quatrième procédé a pour but final, au contraire, de faire naître, au moyen de l'eau et du charbon, un gaz tout à fait dépourvu de carbures d'hydrogène infects; mais que l'on pourroit parfumer à volonté, afin d'avertir quand une fuite se déclarerait; de préparer un gaz exempt d'acide carbonique, d'oxyde de carbone, brûlant sans production d'acide carbonique, et dont la combustion, par conséquent, n'engendre que de l'eau pure. Cette industrie, comme on le voit, n'est qu'un retour aux immortelles expériences de Cavendish, de Munge et de Lavoisier sur la démonstration synthétique de la composition de l'eau.

Tous ces résultats sont-ils possibles dans un avenir prochain? Telle est la première question que la science et l'industrie peuvent se poser. Or, voici les faits qui militent en faveur de l'affirmative. On sait, aujourd'hui que le charbon de bois et même le coke décomposent la vapeur d'eau, lorsqu'ils

sont portés à la température du rouge cerise, d'un autre côté des expériences de M. V. A. Jacquelin nous ont appris que certains anthracites chauffés au rouge en vases clos, et sans l'intervention de la vapeur d'eau, fournissent déjà, par Kilogramme d'anthracite, 240 litres d'hydrogène, tandis que la houille de Mons (Commeny) produit, sous le même poids, 230 à 250 litres d'un mélange composé de gaz des marais, de gaz oléifiant, d'hydrogène, d'oxyde de carbone et d'azote. Ajoutons enfin que les huiles ordinaires de poisson rendent 830 litres de gaz par Kilog. et que 1 Kilog. d'eau, plus 1 litre d'huile de schiste léger, produisent 2,100 litres de gaz propre à l'éclairage.

Pour faire bien comprendre maintenant quelle chaleur on obtient à la faveur de l'oxygène et de l'hydrogène, il suffit de rappeler 1° la fusion du quartz réalisée par M. Gaudin, 2° l'acte d'un simple courant d'oxygène dirigé dans le centre de la flamme d'une lampe

à éther ; 2° la fusion du fer, du platine, de l'iridium sous le jet enflammé du chalumeau de Clarke ; 3° l'infusibilité du diamant sous l'influence de cette même source calorifique, et sa fusion, au contraire, par 100 éléments de Bunsen faits constatés par M. V. A. Jacquelin à l'Ecole centrale. Pour compléter les citations les plus indispensables au sujet qui nous occupe, disons que l'hydrogène, à peine éclairant par lui-même, le devient davantage lorsqu'on projette sa flamme sur de l'amisute, de la craie ou du platine ; que cette flamme acquiert un état considérable lorsqu'on dirige sur ces mêmes corps le mélange d'hydrogène et d'oxygène dans le rapport exact pour la formation de l'eau.

Sans vouloir rien préjuger sur l'importance actuelle ou future de la production de l'hydrogène au moyen des métaux qui décomposent l'eau, soit à froid, soit à chaud, soit en présence d'un acide faible ou bien encore à la faveur de la pûte, et

est bien évident qu'une réduction pareille dans les prix de fabrication de l'acide sulfurique, du zinc, et de l'acide azotique doit amener aussi la production de l'hydrogène à bon marché.

Ces divers éléments de la question étant bien connus, on peut donc affirmer que le problème du chauffage et de l'éclairage par l'hydrogène est en pleine voie de solution.

Reste maintenant à connaître le prix minimum auquel il conviendrait d'obtenir l'hydrogène pour que ce combustible, dans la plupart des cas, l'emportât sur le carbone comme source économique de chaleur.

Or les recherches expérimentales de Dulong sur la puissance de certains corps ont appris que l'hydrogène en brûlant pour former de l'eau, produit 34,742 unités de chaleur, tandis que pour une combustion complète le gaz des marais en produit 14,063, le gaz azoté 9,720, le carbone pur 7,170 et l'oxyde de carbone

2487.

Si donc on cherche le rapport de la puissance calorifique de l'hydrogène à celle de chacun de ces combustibles, si l'on répète ce calcul par le gaz de l'éclairage et pour la houille, en tenant compte de leurs compositions centésimales, et si l'on multiplie enfin chaque puissance calorifique par ce rapport, on trouve qu'il faudrait 247 Kilog. de gaz des marais, 357 Kilog. de gaz oléifiant, 359 Kilog. de gaz d'éclairage de la première heure, 463 Kilog. de houille moyenne, et 1400 Kilog. de oxyde de carbone, pour réaliser dans un temps nécessairement variable, le nombre de calories produit par 100 Kilog. de gaz hydrogène. Considérant maintenant le volume occupé à 0° et 0^m76 par chacun de ces combustibles gazeux, et cherchant quel doit être le prix du mètre cube, pour que leurs poids respectifs reviennent, à l'usine, au même prix que les 463 Kilog. de houille moyenne (à 32^s les 1000 Kilog.) c'est-à-dire

à 15⁺ (nombre rond) l'on arrive aux chiffres suivants :

Pour le gaz hydrogène le mètre cube doit revenir à 0.013⁺
 le gaz des marais à 0.044⁺
 le gaz oléfiant à 0.053⁺
 le gaz d'éclairage première heure . à 0.050⁺
 le gaz d'éclairage cinquième heure . à 0.020⁺

Dans l'état actuel des choses, vu le prix du fer, de l'acide sulfurique à 53⁺, et celui du sulfate de fer qui en résulterait, la fabrication de l'hydrogène par ce procédé porterait le mètre cube de ce gaz à 0.091 ce qui serait sept fois plus cher que l'hydrogène obtenu par le charbon et la vapeur d'eau (!)

(1) Nous croyons utile de reproduire les données d'expériences qui ont servi de base à nos calculs.

D'après les expériences de Dulong
 1 Kil. d'hydrogène donne pour puissance calorifique 34742 unités de chaleur
 1 Kil. de carbone pur . . . 7170 "
 1 Kil. d'oxyde de carbone . 4488 "
 Or 6 de carbone, 8 d'oxygène produisent

Tous les calculs que l'on vient d'établir, pour ramener les prix des divers combustibles gazeux & celui de la houille ont été

14 d'oxyde de carbone, par conséquent
1 Kil. produira 2¹² 333 oxyde de carbone.

Ainsi 2¹² 333 oxyde de carbone produiraient 5804 unités de chaleur pour se convertir en acide carbonique, 1 Kil. de carbone pour se transformer en oxyde de carbone produira $7170 - 5804 =$
1366 unités de chaleur.

Nous posons donc :

	unités de chaleur
1 Kil. hydrogène en brûlant pour former de l'eau produit	34,742
1 Kil. gaz des marais, pour brûler complètement	14,063
1 Kil. gaz oléifiant	9,720
1 Kil. carbone, pour former de l'acide carbonique	7,170
1 Kil. carbone à l'état d'oxyde de carbone et formant de l'acide carbonique	5,804

faits dans l'hypothèse où la puissance calorifique d'un combustible peut, moyennant un surcroît de corps, devenir égale

1 Kil. oxyde de carbone se convertissant en acide carbonique	2 487
1 Kil. carbone en brûlant, pour former de l'oxyde de carbone	1 366
1 Kil. houille moyenne en brûlant complètement	7 500
1 Kil. coke 15 p. 100 de cendres en brûlant complètement	6 000
1 Kil. charbon de tourbe en brûlant complètement	5 800

D'autre part on sait que

1 litre de gaz hydrogène pèse	0 ^g . 0894
1 litre de gaz des marais . . .	0 ^g . 7120
1 litre d'oxyde de carbone . .	1 ^g . 2451
1 litre d'azote	1 ^g . 2675
1 litre de gaz oléifiant	1 ^g . 2751

Soit maintenant pour la composition de gaz
de l'atmosphère de la 1^{ère} et de la 5^{ème} heure (*)

(*) Voir chimie industrielle de M. Payen. Page 784

à celle du gaz hydrogène; cette hypothèse
formulée uniquement dans le but d'établir
le prix minimum du mètre cube de gaz

	1 ^{re} heure	5 ^e heure
Gaz oléfiant	82' 5	20'
Gaz des marais	13. 0	0
Hydrogène	0. 0	60
Oxyde de carbone	3. 0	10
Azote	1. 5	10

On trouve en effectuant les calculs que les
gaz combustibles cités plus haut présentent
sur le poids de 100 Kil. les puissances calo-
-rifiques et les volumes suivants :

	Volume en mètres cubes.	Puissance calorifique	Rapport de la puissance calorifique de l'hydrogène à celle du charbon de gaz.
100 Kil. hydrogène	1128,568	3476200	—
100 Kil. gaz des marais	137,551	1406300	2,47
100 Kil. gaz oléfiant	78,419	972000	3,57
100 K. gaz d'éclairage			
1 ^{re} heure	83,131	968282	3,59
2 ^e heure	160,419	766344	4,53
100 Kil. houille moyenne		750000	4,63
100 Kil. coke à 15 p. 100 cendre		600000	5,79
100 Kil. oxyde de carbone		248700	14,00

hydrogène, est inadmissible dans la pratique
puisque dans tous les cas d'une combustion
complète, la chaleur produite variable et un

d'où l'on tire enfin :

100 Kil. hydrogène	1,128,568 ^{me}	$\times 0^{\text{t}} 013$	le m.c.	=	15 ⁺ „
247 Kil. gaz des marais	339,750	$\times 0^{\text{t}} 044$	„	=	15 ⁺ „
357 „ gaz oléfiant	279,955	$\times 0^{\text{t}} 053$	„	=	15 ⁺ „
359 „ gaz d'éclairage 1 ^{re} b ^e	298,390	$\times 0^{\text{t}} 050$	„	=	14.919
453 „ „ 2 ^{de} b ^e	716,698	$\times 0^{\text{t}} 020$	„	=	15 ⁺ „
1400 „ oxyde de carbone	1124,396	$\times 0.013$	„	=	15 ⁺ „
463 „ houille	53 ⁺ 2 les 100 Kil.		„	=	14.816
579 „ colle	515 p. 100 cendres	528 ⁺ les 100 Kil.		=	16 ⁺ 2

Le prix de revient de l'hydrogène préparé
au moyen de l'acide sulfurique et du fer a été
calculé au minimum, c'est à dire en sup-
posant qu'on emploierait l'acide et le fer
en proportions équivalentes.

Or tous les chimistes savent qu'il faut
plus d'acide que ne l'indique la théorie
pour dissoudre une quantité donnée de
fer, attendu que le sulfate de fer produit
ralentit beaucoup l'action finale de l'acide
sulfurique sur ce métal.

combustible à l'autre, est toujours la même pour la même quantité de combustible, soit que cette combustion s'effectue dans l'air

En prenant donc de l'acide à 53° exempt d'acides azotés, et tenant compte du sulfate de fer obtenu pour couvrir les frais de fabrication, l'on trouve que les 100 Kil. d'hydrogène coûteraient :

34 Kil. acide sulfurique à 53° purifié à 13 ⁺ les 100 K.	732 ⁺
100 Kil.	510 ⁺ " 280 ⁺

1012⁺

Mais 2800 fer = 12000 Kil. cupreuse à 7⁺ les 100 Kil. et valent, déduction faite des frais de concentration 910⁺

D'où, près de 100 K. d'hydrogène 102⁺

sous une pression plus ou moins grande que $0^m 76$, soit qu'elle s'accomplisse dans l'oxygène ou dans l'air.

Cela est si vrai, que l'on pourrait, pendant des années entières, brûler du charbon dans le meilleur des foyers, sans jamais atteindre la température nécessaire à la fusion du fer ou du platine. Dans certaines circonstances il y aurait donc une grande économie à produire des températures très élevées en brûlant de l'hydrogène dont le prix de revient serait même quadruple de celui que l'on a précédemment fixé. Dans tous les cas le gaz hydrogène l'emportera toujours, par l'économie, sur tous les combustibles actuellement en usage dès que son prix de fabrication pourra s'établir à l'usine à raison de $0^f. 415$ le mètre cube.

À côté de cet avantage immense de réaliser, par l'hydrogène et au même prix que la houille, des températures impossibles avec les combustibles usuels, il en est d'autres qu'il importe de signaler à l'attention des Ingénieurs et de l'industrie

En effet, si les chandelles de suif, de résine, puis les bougies de cire, et l'acide gras ont eu le mérite, pour le consommateur d'offrir, sous un petit volume, une grande quantité de matière combustible éclairante, elles nous présentent aussi bien que les huiles fixes et les huiles volatiles, un grave inconvénient quand on considère la production de lumière au plus bas prix. Je veux parler de la perte inévitable occasionnée par les déchets provenant du coulage, lors d'un courant d'air ou lorsqu'on éteint un flambeau et surtout quand la température des habitations et des lieux de grandes réunions se trouve trop élevée. Pour les corps liquides, le remplissage et le nettoyage des lampes nous exposent également à des pertes réelles; enfin la combustion des suifs, des acides gras et des huiles donne lieu à des gaz qui entraînent mécaniquement à l'état de vapeur non brûlés, une quantité notable des corps gras, des huiles volatiles plus ou moins

altérées et toujours accompagnées de fatigues et de nosités.

Au contraire, la mobilité des gaz par rapport aux températures et pressions ordinaires devient un précieux avantage pour l'éclairage et le chauffage, puisqu'elle permet d'établir des foyers de chaleur, de lumière à de grandes distances de l'usine, dans toutes les directions, sur un point quelconque des habitations, des édifices publics, à l'intérieur comme à l'extérieur, sans que l'on ait à redouter des inconvénients des éclairages précédents, y compris celui de leur durée limitée ou de leur extinction en plein air.

De plus, il est parfaitement démontré aujourd'hui que la quantité de chaleur perdue par les tuyaux de poâtes, les fours à coke, les gueulards des hauts fourneaux, est, en général, très considérable. Dans les fourneaux de chaudières à vapeur elle peut s'élever à plus du quart de la chaleur totale produite par le combustible consommé.

Toutes ces pertes de combustible pendant l'éclairage par les corps gras, les carbures et l'hydrogène, et pendant le chauffage par les combustibles solides, seraient évitées avec l'hydrogène employé comme gaz éclairant et chauffant, puisque sa combustion dans l'air ou dans l'oxygène est toujours complète.

D'autres raisons très-puissantes aussi et non moins positives autorisent à penser que la fabrication de l'hydrogène doit devenir une industrie rivale de l'éclairage par le gaz Sellaïque et par le gaz de houille. A prix égal, l'hydrogène pur sera toujours préféré, puisque ces derniers présentent l'inconvénient sérieux de renfermer des proportions notables d'oxyde de carbone, gaz éminemment délétère pour l'homme placé dans une atmosphère mal renouvelée qu'on contient 6 à 7 millions.

Ces gaz éclairants fournissent d'ailleurs, après leur combustion de l'acide carbonique, composé gazeux beaucoup moins

dangereux que le précédent, mais cependant d'une fâcheuse influence quand on le respire dans un air confiné qui en renferme 35 à 40 p. 100.

Avec le gaz hydrogène, les grands appareils de purification du gaz light disparaissent et, comme dans sa combustion dans l'air ne peut engendrer que de la vapeur d'eau, le chauffage comme l'éclairage au moyen de l'hydrogène ne répandent plus dans l'atmosphère ni acide acétique, ni gaz odorants et infects, ni fumées, ni acide carbonique, ni oxyde de carbone ni poussière.

Les conséquences de ce mode de chauffage sont évidemment la salubrité, la propreté au dedans comme au dehors des habitations, l'économie de temps et de combustible pour le chauffage industriel et culinaire; la plus grande durée du linge; la conservation plus prolongée des peintures, des décors et des ornements; la conservation des réflecteurs métalliques; la fraîcheur plus durable

des objets d'art ou orfèvrerie, des tentures, des étoffes de toute espèce en étalage dans les magasins de soieries et de nouveautés ; l'aspect moins sombre des édifices et des monuments. On peut ajouter, enfin, qu'en prodiguant la lumière dans les rues d'une cité on écarte les malfaiteurs et l'on accroit la sécurité publique.

Partout ces considérations énoncées dans cette note, la science et l'industrie peuvent donc affirmer avec une conviction profonde que la production économique de l'hydrogène est un problème du plus haut intérêt, et qu'il importerait, en conséquence, d'en provoquer la solution par les encouragements les plus dignes.

Après avoir discuté, avec toute la sévérité possible, la réalisation d'une pensée que j'avais confiée à M. Dumas notre honorable président, pensée dont il s'est fait l'interprète dans la séance du 14 Janvier de cette année, je viens, Messieurs, vous offrir ce travail comme un

nouveau gage de mon dévouement pour
la société. Maintenant qu'il me soit per-
mis d'ajouter, en terminant, que mon
désir unique a été de vous inspirer,
par cette courte dissertation, le noble
désir de nationaliser en même temps
le chauffage et l'éclairage par l'hydro-
gène, deux industries d'un avenir in-
calculable pour le monde civilisé, pour
la France, et dont l'origine remonte,
comme nous l'avons dit, à des noms
français illustres par le génie de la
science.



Brevet Jacquelin

12 Août 1854 — N° 20495.

Texte. — Mon invention a pour objet la mise en présence d'une matière organique, quelle qu'elle soit, élevée à une température convenable, avec un excès de vapeur d'eau, quel que soit d'ailleurs le mode industriel par lequel on arrive à ce résultat.

Cette invention repose sur un principe chimique d'une grande importance que j'ai découvert, à savoir : que le carbone en contact avec de la vapeur d'eau, à une température élevée se conduit comme s'il était en présence de l'oxygène libre ; par conséquent, lorsque le carbone est mis en présence d'un excès de vapeur d'eau, il franchit rapidement l'état d'oxyde de carbone, pour arriver définitivement à celui d'acide carbonique, lequel, absorbé par une matière convenable, telle que la chaux, laisse en liberté l'hydrogène suffisamment pur et propre à l'éclairage,

sans danger pour la respiration.

Ce même principe me permet d'obtenir la purification d'un gaz à l'eau, de formation quelconque, chargé d'oxyde de carbone, et aussi la transformation d'un gaz de houille en gaz à l'eau et une pureté industrielle parfaite.

On sait que le carbone porté à l'incandescence, en présence de l'oxygène, éprouve en réalité deux combustions successives : 1^o une première combustion incomplète, qui donne sa conversion en gaz oxyde de carbone, si le charbon domine ; 2^o une transformation définitive en gaz acide carbonique, dans le cas où l'oxygène est plus que suffisant pour achever la combustion de l'oxyde de carbone.

Ainsi, pour arriver à ce second degré d'oxydation, le carbone passe inévitablement d'abord à l'état d'oxyde de carbone, et ce n'est que par une oxydation ultérieure que ce dernier devient gaz acide carbonique.

Cette action réciproque du carbone et de l'oxygène a été bien définie depuis longtemps et aurait pu servir de guide aux chimistes pour faire disparaître toutes les divergences d'opinion qui règnent encore dans leurs ouvrages anciens et modernes, au sujet de l'action décomposante exercée par le carbone sur l'eau réduite en vapeur, lorsque tous deux sont portés à une température élevée, mais il n'en est pas ainsi.

Pour éclairer cette question, j'en suis donc livré à une série d'expériences qui, toutes, ont eu pour conclusion la démonstration complète de la proposition suivante.

Le carbone se comporte à l'égard de l'oxygène de l'eau, comme si cet oxygène était libre.

Ainsi la vapeur d'eau lancée sur du carbone chauffé à la température du rouge vit donnera de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène, si ce carbone est en excès; ou bien elle produira de l'acide carbonique

et de l'hydrogène, si le carbone brûle au contraire au sein d'un excès de vapeur d'eau.

Je dis que l'analogie des phénomènes est frappante, car dans le cas de la vapeur d'eau et du carbone et dans celui de l'oxygène et du carbone, il se fait d'abord de l'oxyde de carbone, puis en dernier lieu de l'acide carbonique, par suite de la décomposition de l'eau par l'oxyde de carbone, ainsi que j'ai vérifié dans des opérations très concluantes.

Ce principe fondamental une fois bien établi, la voie de l'expérience n'a pas tardé à me conduire à d'autres résultats tout à fait incontestables et d'une généralité parfaite, dans les applications que la chimie peut en faire aux industries du chauffage et de l'éclairage domestiques; voici l'énoncé de la proposition générale qui servira de base à mon brevet.

Toute matière organique gazeuse ou gazéifiable, telle que les carbures d'hy-

-hydrogène sulfurés, liquides ou solides, les éthers, les alcools, les essences, et tous les corps gras neutres et autres à réactions acides ou alcalines; toute matière organisée du règne végétal ou animal intacte ou altérée, tout combustible trouvé dans la nature ou carbonisé peuvent, en présence de la vapeur d'eau en excès et d'une température convenable, donner naissance seulement à de l'acide carbonique et de l'hydrogène, ou bien à ces deux corps, plus à un troisième, l'azote, si la substance renferme des principes azotés.

Pour obtenir du gaz hydrogène, (vulgairement appelé gaz de l'eau) assez dépourvu d'oxyde de carbone pour ne plus offrir de danger à la respiration humaine, j'introduis le combustible brut pulvérisé, ou son charbon, dans une trémie venue de fonte et faisant corps avec une tête de cornue verticale en terre ou en fonte, destinée à la fabrication du gaz; cette trémie hermétique-

-ment fermée à sa partie inférieure par une coulisse ou tout autre système, permet à l'aide de cette dernière, de faire descendre instantanément le charbon dans une espèce de sablier; aussitôt on intercepte la communication entre la trémie et le sablier; et celui-ci débite alors le poudre de charbon avec une lenteur calculée d'après l'orifice et le coulement; mais comme, latéralement au sablier il pénètre une quantité de vapeur déterminée, en excès par rapport au charbon qui tombe, comme la capacité de la cornue se trouve incessamment remplie de cet excès de vapeur et d'eau, portée au rouge et tourbillonnant avec la poussière de charbon, il s'ensuit que ces dispositions premières, sauf les modifications et perfectionnements révélés plus tard par la pratique industrielle, sont très suffisantes pour obtenir la suroxydation du combustible et sa conversion à peu près complète en acide carbonique et hydrogène surtout

si l'on dirige les gaz et les vapeurs sortant de cette première cornue dans une seconde remplie de fragments de briques de la grosseur du poing et dans laquelle circule constamment un courant de vapeur d'eau.

Cette disposition décrite sommairement, mais d'une manière suffisante pour faire comprendre le principe du brevet et en revendiquer le droit primitif, s'applique évidemment :

1^{re} A la purification du gaz à l'eau, c'est à dire à la destruction de l'oxyde de carbone qu'il renferme, toutéfois avec production en échange de son égal volume d'hydrogène.

2^{re} A la conversion du gaz de houille en gaz à l'eau, puisqu'il suffirait de le faire voyager à travers la seconde cornue décrite plus haut, en présence d'un excès de vapeur d'eau.

Il va sans dire que l'acide carbonique sera fixé par l'hydrate de chaux bêtaye ou pulvéulent, d'où la mise en briques et la calcination pourront régénérer la chaux.

Je n'ai pas besoin non plus d'insister pour faire comprendre que ce gaz d'hydrogène pourra être vu lumineux pendant sa combustion soit en le projetant sur un réseau cylindrique de platine filé avec de l'amante, soit en interposant dans ce gaz des carbures d'hydrogène, dont les vapeurs sont lumineuses par leur propre combustion. Pour ce cas particulier, je propose de faire passer le gaz hydrogène à travers une cornue de houille convenablement inclinée, et chauffée au bain de sable à une température suffisante pour en extraire les huiles essentielles et goudronneuses; quant au corps résultant, il servirait à produire le gaz hydrogène, en se conformant à la description de notre procédé.



Rapport fait par M. Jacquelain
sur la production du gaz à l'eau
d'après le procédé de M. Gillard.

M. M. P. F. Mathieu, Germain Barruel
et V. A. Jacquelain, convoqués officiel-
lement par la Société Gillard et C^{ie} pour
étudier le prix de revient du gaz hydro-
gène provenant de la décomposition de
la vapeur d'eau par le charbon, vien-
nent aujourd'hui, par l'organe de l'un
d'eux, exposer à cette société les résultats
numériques des expériences qu'ils ont
exécutées pour arriver à la solution
pratique des questions suivantes :

Constater les quantités 1^{re} de houille
dépensée pour le chauffage de deux
cornues . 2^o de braise ou de charbon
de bois employé à la décomposition de
l'eau . 3^o d'eau vaporisée . 4^o de gaz
produit dans un temps donné ; 5^o faire
l'analyse de ce gaz ; 6^o établir son pou-
voir éclairant ; 7^o faire connaître la

quantité de gaz dépensée pour l'éclairage
de tel bec ; 8^e indiquer le prix de revient du
mètre cube de gaz produit.

Le Jeudi 7 du mois d'Août 1851, nous
avons commencé une série d'observations
qui n'ont conduit à aucun résultat précis,
par suite du complet dénuement de l'usine
de M. Christofle, en ce qui concerne les
instruments de précision les plus indis-
pensables tels que thermomètres, baro-
mètres et manomètres. Deux incidents
sont venus ajouter aux embarras pré-
cédents : les fuites du gazomètre et l'
obstruction du tube d'injection de vapeur,
par suite de l'enfoncement, outre mesure,
d'un robinet dans son boîtier.

Il en a donc fallu dresser le programme des
réparations à faire des instruments et des
qu'il falloit se procurer afin d'exécuter
une expérience sérieuse.

Mardi, 11 Août ; durée d'une pre-
mière expérience, 2 heures, c'est à dire
de 11^h 53^m à 1^h 53^m.

$P = 765 \frac{mm}{m}$ 3 t = 30^e diamètre du

gaxomètre $4^m 15$ d'où $R^2 = 4^m 306$

Hauteur du gaxomètre contenant le gaz
recueilli $2^m 550$

Excès de pression dans le ma-
nomètre à eau $0. 060$

$2^m 610$

Déduisant la hauteur du gaxo-
mètre descendu à son niveau
normal $0^m 075$

à 30° et 765 mm

Il vient pour hauteur réelle du gaz $2^m 535$

Durée de la deuxième expérience, 2 heures,
c'est à dire de $4^h 2'$ à $6^h 2'$ pression et même tempé-
rature du gaz.

Hauteur du gaxomètre contenant le gaz recueilli $2^m 230$

Excès de pression dans le manomètre

à eau $0. 086$

$2^m 316$

Déduisant la hauteur du gaxomètre
descendu à son niveau normal . . $0. 100$

$2^m 216$

Résultats définitifs par heure de
production et de consommation des
matières premières.

Braise consommée 4^h 925 pour deux cornues

Houille consommée 7^h 175 " "

Chaux éteinte en excès 101.100 " "

Volume de gaz sans correction 11.849 " "

Volume de gaz sec 511° et 7607. 10.641 " "

Volume de gaz 50° et 7607. 10.016 " "

Composition du gaz recueilli

Vapeur d'eau . . . 2

Acide carbonique . 2

Air 5

Oxyde de carbone 14.7

Hydrogène 76.3

100.0 volumes

A l'égard de la production du gaz dans
la journée du 13 courant, nous avons à
constater plusieurs irrégularités qui ne
permettent pas d'établir une comparaison
des chiffres de production et de consomme-
-nation de cette journée avec ceux de l'
expérience du 11 Août.

En effet le fourneau n'ayant pas atteint la température convenable, ce qui explique une consommation beaucoup trop faible de combustible dans le foyer, ainsi qu'une production moindre de gaz éclairant.

De plus, malgré la réparation faite au tuyau d'injection de la vapeur dans l'une des cornues à brase, la fuite de ce tuyau a recommencé vers le milieu de l'expérience.

Enfin, à deux reprises différentes, les ouvriers de M. Christofle ont ouvert, sans nous prévenir les robinets pour l'opération de la soudure, ce qui a détourné une quantité de gaz que nous ne saurions apprécier.

Comme on a pu le remarquer, les gaz du 11 et du 13, produits dans les conditions de température un peu différentes, ont néanmoins présenté une composition aussi constante qu'on puisse le désirer. Le fait nous rassure donc complètement sur l'identité des résultats de photométrie que nous eussions obtenus si nous avions pu comparer le pouvoir éclairant du gaz recueilli

Le 11 avec celui obtenu le 13, et sur lequel seulement nous avons expérimenté, en prenant pour terme de comparaison une lampe Carcel, consommant 39 grammes d'huile à l'heure. Une lampe semblable avait servi, le 18 Mars 1843, aux expériences faites par M. Fresnel pour la Préfecture de Police.

Données de l'expérience photométrique faite avec le gaz du 13 Août.

Diamètre de la mèche Carcel . . . 0^m 020
 Diamètre supérieur de la mèche
 en platine 0^m 020
 Diamètre intérieur de la mèche en
 platine 0. 017
 Hauteur de la mèche en platine 0. 021

Bec du gaz hydrogène 16 Jets

La comparaison des lumières a été faite au moyen du photomètre à ombre; par des contre-épreuves, on a constaté que la limite d'erreur, dans cette comparaison, était au dessous de $\frac{1}{70}$ de la distance, puisque cette fraction a été constamment appréciée par tous les observateurs présents, ainsi que nous-mêmes.

Ainsi les deux ombres nous ont toujours paru égales d'intensité, au bout d'une demi-heure et au bout d'une heure, pour les distances suivantes :

$$\frac{\text{Carcel } (79^{\circ}, 8)}{\text{Hydrogène } (92^{\circ}, 5)^2} = \frac{10}{13}$$

D'où il suit que 10 becs à gaz hydrogène équivalent à 13 becs de la lampe Carcel. Le compteur débitait 227^{lit} 25 de gaz à l'heure, sous une pression du manomètre à eau de 0^m 084, malgré une petite fuite de gaz à la vis de la bec.

De tout ce qu'il précède il résulte évidemment que l'expérience du 11 courant est la plus complète, et celle, par conséquent à laquelle nous devons emprunter nos chiffres pour résoudre approximativement toutes les questions, moins une, qui nous avaient été posées par la Société Gillard et C^{ie}. On comprendra facilement que les estimations auxquelles nous allons nous livrer seront faites nécessairement dans un sens défavorable à la Société, et qu'elles conduisent à un prix maximum, puisque le chargement

et le déchargement de la braise dans les cornues occasionnent une perte de ce combustible sans production de gaz correspondant, puisque nous rencontrons le même inconvénient pour le déchargement de la grille à la houille, puisque la chaux éteinte était plus que suffisante pour épurer le gaz obtenu en quatre heures d'expérience, puisque enfin la perte de vapeur d'eau qui aurait dû être injectée contribue à diminuer aussi la production de ce même gaz. Quant à la détermination de l'eau vaporisée, les dispositions inhérentes à l'usine de M. Christophe ne nous ayant pas permis d'obtenir une évaluation directe, nous avons écarté provisoirement cette question.

En prenant pour base de notre calcul les chiffres de l'opération du 11 Août, on trouve :

Par heures pour 2 cornues En six heures un quart pour deux cornues

Braise consommée 4 ^h .170	25 ^h .950
Houille consommée 11 ^h .300	70 ^h .330
Chaux éteinte . . 40 ^h .075	249 ^h .420 = 179 ^h .65 chaux vive
Gaz sans correction 16 ^m .066	100 ^m alimentant 440 tocs à l'heure

Or-

5^h 50 braise à 11⁺ les 100 K⁺ = 2⁺ 85 2⁺ 85

70^h 330 houille agilletée à 3⁺ 20

les 100 K⁺ = 2.25 2.81 à 11⁺ les 100 K⁺

79^h 630 chaux vive à 5⁺ 22 les 100 K⁺ 8.98 8.98 ^{de houille}

Un chauffe-eau pendant 6^h 1/4 à 3⁺ 50

pour 12 heures = 1.82 1.82

Usure des appareils à 1⁺ 50 par

jour " 75 " 75

Quantité d'eau vaporisée

(indéterminée)

16.65 17.21 à 0⁺ 16

et 0⁺ 17 le m. e

Braise consommée en 4 heures 20^h 850

Houille consommée en 6 heures . 67^h 800

Chaux employée pour 4 heures . . 160^h 300

Volume de gaz total recueilli à

30^o 7657^m 3 en 4 heures . . 67^m 267

1^{er} volume de gaz recueilli en 2 heures 34^h 291

2^e en 1 heure 29^m 976

Volume de gaz total ramené à 760^h 71^m

de pression à la température moyenne de

Paris 11^o et corrigé de la vapeur d'

eau 58^m 148

Volume du gaz total ramené $0^{\circ} 760^m$
 et corrigé de la vapeur d'eau $55^m 843$

Résultats définitifs par heure de production
 et de consommation des matières premières.

Braise consommée $4^k 170$ ps. 2 cornues

Houille " $11^k 300$ "

Chaux " $40^k 075$ "

Volume de gaz sans correction

$16^m 066$ "

Volume sec du gaz à 11°

760^m . . . $14^m 537$ "

Volume sec du gaz à 0°

$0^{\circ} 760^m$ $13^m 960$ "

Composition du gaz recueilli

Vapeur d'eau . . . 2

Acide carbonique . 2

Air 5

Oxyde de carbone 16.2

Hydrogène . . . 74.8

100.0 volumes

Aux deux tiers de la production du gaz,
 on en constate une fuite considérable de la va-
 peur par un des tuyaux chargés d'alimenter

une des cornues, ce qui a influé nécessairement sur les résultats de manière à produire un peu plus d'oxyde et de carbone, et par conséquent moins d'hydrogène 101 100.

Ces résultats étant bien constatés, nous nous sommes proposés de préparer une nouvelle quantité de gaz, dans le double but d'en faire l'analyse, d'essayer son pouvoir éclairant et de faire servir toutes les données de l'opération à contrôler celle du 11 courant.

Le mercredi 13. Durée d'expérience

2^h c'est à dire 12^h 10' à 2^h 10'

Hauteur du gazomètre contenant le gaz recueilli 1^m 780

Gazodent de pression dans le manomètre à eau 0.087

1^m 867

Déduisant la hauteur du gazomètre descendu à son niveau
normal

1^m 752

$$P = 760 \text{ mm } t = 31^{\circ} \text{C}$$

Braise consommée en 2 heures 9^h 850

Houille consommée en 2 heures 14^h 350

Chaux éteinte mise dans l'appareil . . 202^h 200

Volume du gaz total à 31[°]C et 760 mm . . 23^m 699

Volume du gaz total ramené à 11° et
 760^{mm} , puis corrigé de la vapeur d'eau 21^{mm} . 282

Volume du gaz total ramené à 0° ,
 760^{mm} et corrigé de la vapeur d'eau 20^{mm} . 032

De l'ensemble des faits consignés dans
ce rapport, nous croyons pouvoir conclure,
sans la moindre hésitation, que le prix du
mètre cube de gaz hydrogène s'élevait à
 $0^{\text{fr}}.16$ dans les conditions très défavorables
où nous étions placés pour obtenir une éva-
luation de ce produit, descendant au moins
à $0^{\text{fr}}.10$ et peut être au dessous, quand on
aura pour base du prix de revient le rou-
lement d'une usine dont toutes les opé-
rations et l'installation des appareils
auront été sagement régularisées par l'
expérience.



Brevet Claudin et Bouchain

19 Janvier 1857 - N° 30563

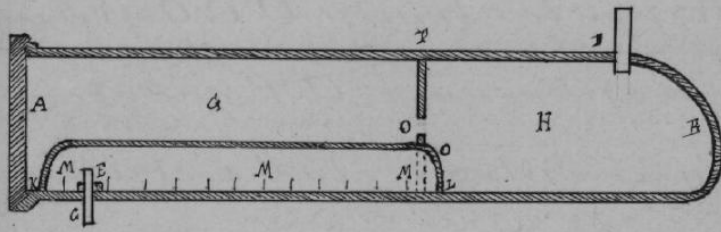
La décomposition de la vapeur d'eau par le charbon produit généralement une forte proportion d'oxyde de carbone; quand la vapeur traverse une couche de charbon d'une épaisseur notable. Il y a absence d'acide carbonique, et le gaz est composé de proportions égales d'hydrogène et d'oxyde de carbone. Nous avons constaté que ce mélange, traversant ultérieurement un milieu fortement chauffé, avec un excès de vapeur d'eau, perd son oxyde de carbone qui est transformé totalement en acide carbonique avec production correspondante de gaz hydrogène: le gaz final contenant 2 parties d'hydrogène pour 1 partie d'acide carbonique.

Le fond de notre brevet consistera donc dans la production primitive d'un gaz à grand excès d'oxyde de carbone, par le passage de la vapeur d'eau à travers

une couche épaisse de charbon ou d'an-
-thracite, production qui sera suivie d'
une décomposition par le mélange de ce
gaz primitif avec de nouvelle vapeur et
eau surchauffée, qui traverseront une
couche épaisse de briques ou autre matière
également réfractaire en menus fragments
ou mieux encore de la ferraille ou de la
tournure de fer.

D'après cela la fabrication présentera
deux phases qui se succéderont sans in-
-terruption dans une même cornue à la
suite l'une de l'autre placées dans un
même fourneau. Quant à l'emploi du
fer, il importe de remarquer qu'il sera
toujours protégé de celui du charbon,
ce qui lui assigne un rôle nouveau et bien
caractérisé. Le fer métallique formera
de l'hydrogène en s'oxydant, tandis que
le fer oxydé produira de l'acide car-
-bonique avec l'oxyde de carbone en
se réduisant pour agir de nouveau sur
la vapeur et eau.

La figure ci-jointe montre la disposition



que nous
adopterons
de préférence.

A B est une
cornue ordi-
naire en fonte

ou en terre réfractaire vernissée qui est mon-
trée en coupe verticale passant par son axe.

K G est une cloche en fonte en forme de
demi-cylindre terminée par des hémisphères,
dans laquelle la vapeur viendra s'épan-
cher par le tube C E; la cloche porte de
chaque côté des fentes ou traits de scie
M M M pour déverser la vapeur qui doit
traverser le charbon incandescent G; de
plus cette cloche est percée, à son extré-
mité qui dépasse le diaphragme O P, de
plusieurs trous O' O' O' pour fournir
au compartiment H de nouvelle vapeur
d'eau qui se surchauffe en cheminant de
E en O' et surtout en traversant les frag-
ments réfractaires qui remplissent le
compartiment H.

Le gaz qui s'est produit en traversant la masse de charbon G, vient se réunir à la vapeur nouvelle par les trous O O O pratiqués dans le diaphragme O P qui occupe tout l'espace compris entre la cloche et l'intérieur de la cornue. Ces trous O et O' se suivent parallèlement en formant demi-cercle.

Le gaz final, après avoir traversé le compartiment H se rendra au barillet par le tube D, comme s'il l'ordinaire.

Par cette disposition, la pression de vapeur qui doit exister dans la chaudière se réduira à un petit nombre de décimètres d'eau, savoir : un décimètre pour la charge du gazomètre, un décimètre pour la fermeture du barillet, un décimètre pour la traversée des compartiments G et H, et un décimètre pour l'écoulement depuis la chaudière jusqu'au dehors de la cloche ; ou tout 4 décimètres d'eau, soit un vingt-cinquième d'atmosphère environ ; de là une nouvelle condition qui est la fabrication sous la plus faible pression

de vapeur possible avec grande facilité pour la vaporisation de l'eau par le chaleur perdue du fourneau, la chaudière étant alimentée d'eau déjà chaude par le déversement naturel de l'eau même du barillet sans pompe alimentaire.



Nouvel examen du gaz provenant de la décomposition de l'eau par le charbon incandescent. -
Action de ce gaz sur les animaux

Par M. Langlois

—

(Extrait des annales de chimie et de physique . 3^e série . 51 . Année 1857)

—

Les essais entrepris, dans ces derniers temps, pour appliquer le gaz extrait de l'eau, à l'éclairage et au chauffage ont donné à son étude un certain intérêt. On s'est beaucoup occupé de sa préparation mais beaucoup moins de sa composition.

On connaît aujourd'hui plusieurs procédés pour l'obtenir facilement et abondamment. Chacun de ces procédés porte le nom de son inventeur. Il en est un que l'on doit à M. Kerkham, ingénieur anglais, et dont l'apparition en France remonte seulement à quelques années; on a voulu dernièrement en tenter l'application dans un des grands établissements militaires de Paris. Il ne diffère des autres procédés que par le nombre et la disposition des appareils, car tous consistent, comme on sait, à faire passer de la vapeur d'eau dans des cylindres en fonte ou en terre réfractaire, remplis de charbon de bois ou de coke incandescent. L'eau au contact du charbon se décompose et donne naissance à un mélange gazeux, composé d'hydrogène, d'oxyde de carbone, d'acide carbonique et d'une faible quantité d'hydrogène protocarboné. Pendant un instant, on a cru avoir trouvé dans ce mélange gazeux privé d'acide carbonique, un auxiliaire au gaz de la houille, et

pouvoir même, dans quelques circonstances, le substituer avantageusement à ce dernier. Destiné à l'éclairage, on se proposait de le carburer préalablement; mais destiné au chauffage il eut été brûlé sans aucune addition. Peut-être serait-on parvenu à lui faire jouer ce double rôle, si deux chimistes illustres, membres du Conseil municipal de Paris, n'avaient eu l'occasion de signaler les graves dangers auxquels son emploi pourrait exposer la santé publique. En effet, on aurait eu à redouter, en cas de fuites, son action délétère qu'il emprunte à l'oxyde de carbone dont il contient une très-grande quantité. Dans le gaz obtenu avec les appareils Kirkhorn, la proportion de cet oxyde ne descend jamais au dessous de 30 p. 100 et souvent même s'élève au chiffre de 40 p. 100.

On a prétendu il est vrai, que l'on pourrait arriver, en observant certaines conditions, à diminuer sensiblement la production de l'oxyde de carbone. Cette pensée s'établissait sous la possibilité de

soustraire, pendant l'opération l'acide carbonique au pouvoir réductif d'une longue colonne de charbon. Les tentatives faites dans ce sens n'ont pas conduit à un pareil résultat. Les quantités relatives d'oxyde de carbone et d'acide carbonique n'en sont pas moins susceptibles, comme on sait, de beaucoup varier. L'abondante formation du premier de ces corps paraît tenir autant, si ce n'est plus, à la haute température du charbon, qu'à sa masse. Désirant avoir à cet égard quelques données précises, j'ai dû faire un certain nombre d'expériences dont je rappellerai ici les plus importantes.

Dans un tube de porcelaine, traversant un fourneau à réverbère, on a introduit du charbon éteint; on a fixé à l'une des extrémités du tube, au moyen d'un bouchon de liège, une petite cornue de verre remplie sur deux tiers d'eau distillée, et on a adapté à l'autre extrémité un tube de verre recourbé communiquant avec une cuve à mercure.

Au bout d'une heure environ d'un feu très-vif, le tube avait atteint la température rouge. Alors seulement l'eau de la cornue fut mise en ébullition et sa vapeur eut le contact du charbon incandescent. On a laissé perdre beaucoup de gaz, on ne l'a recueilli sous des cloches pleines de mercure que lorsque l'air contenu dans l'appareil a été complètement chassé. On en a obtenu sept cloches de 5 décilitres de capacité; on en a fait autant d'analyses qu'il y avait de cloches, afin d'apprécier les changements que le gaz extrait de l'eau pourrait éprouver dans sa constitution pendant le cours de l'opération. Pour ce premier examen, on a suivi la méthode d'analyse la plus simple; l'acide carbonique fut absorbé par la potasse caustique et l'oxyde de carbone par le proto-chlorure de cuivre ammoniacal.

Composition

Composition du gaz des diverses cloches, et suivant l'ordre dans lequel il a été recueilli.

	1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e
	cloche	cloche	cloche	cloche	cloche	cloche	cloche
Hydrogène	59.11	58.64	60.55	60.48	60.18	60.37	59.86
Oxyde de carbone	21.89	26.07	20. „	20.83	21.42	19.31	20.76
Acide carbonique	19. „	15.29	19.45	18.69	18.40	20.32	19.38

On voit par cette analyse que le gaz a presque toujours conservé la même composition à tous les temps de sa production. La quantité d'acide carbonique, comparée à celle de l'oxyde de carbone, a aussi été trouvée beaucoup plus forte que cela ne s'observe habituellement. Ce résultat pouvant tenir à une trop faible température, j'ai répété l'expérience en ayant soin cette fois de porter au rouge blanc le tube de porcelaine, et de le maintenir à ce degré de chaleur pendant tout le temps du passage de la vapeur d'eau à travers le charbon. Le gaz obtenu de cette nouvelle opération a été analysé comparativement

par le protochlorure de cuivre ammoniacal
et par la combustion dans l'eudiomètre à
mercure.

Composition déduite de l'
analyse par le 1^{er} résultat

Hydrogène	52 . 64
Oxyde de carbone . . .	41 . 36
Acide carbonique . . .	6 . "
<hr/>	
	100 . 00

Composition déduite de l'
analyse par le 2^e résultat

Hydrogène	49 . 62
Oxyde de carbone . . .	42 . 21
Acide carbonique . . .	6 . 00
Hydrogène protocarboné . . .	2 . 17
<hr/>	
	100 . 00

Oxygène employé 50 . 25

La proportion d'oxyde de carbone est
bien supérieure ici à celle de l'acide carbu-
nique. L'analyse par la combustion donne,
comme on le savait déjà, des résultats beau-
coup plus précis que ceux fournis par le

protochlorure de cuivre ammoniacal, quoique ce réactif puisse généralement suffire seul pour ce genre d'analyse. On peut encore en closant préalablement l'acide carboné, arriver par un simple calcul à l'appréciation exacte, sans autre expérience, des quantités d'hydrogène et d'oxyde de carbone, quand on ne veut pas tenir compte de l'hydrogène proto carboné.

Dans une troisième expérience on a remplacé le charbon de bois par du coke qui aurait été calciné et avancé dans un creuset de platine, au dessus d'une couche de sable, afin de le priver entièrement des principes volatils qu'il retient toujours. Le gaz que la vapeur d'eau a produit en passant sur le coke incandescent, a été analysé au moyen de l'eudiomètre, Il contenait :

Hydrogène . . . 54.52

Oxyde de carbone . 31.86

Acide carbonique . 12. .

Hydrogène proto carboné 1.62

100.00

oxygène employé 46.43

On devrait encore désirer connaître si la plus ou moins grande quantité de charbon, mise dans le tube de porcelaine, aurait une influence marquée sur la production plus ou moins grande de l'oxyde de carbone.

Pour cela, on a fait passer de la vapeur d'eau sur un seul fragment de charbon caliné, dont les dimensions dans tous les sens ne dépassaient pas 2 centimètres. On a trouvé au gaz recueilli la composition suivante :

Hydrogène	54.25
Oxyde de carbone . . .	35.37
Acide carbonique . . .	8.64
Hydrogène protocarboné . .	1.74
<hr/>	
	100.00
Oxygène employé	48.29

Cette expérience, reproduite plusieurs fois avec le même résultat, tendait, par conséquent, à démontrer que la transformation de l'acide carbonique en oxyde de carbone aurait lieu instantanément

et qu'elle n'exigerait pas toujours pour se produire, la présence d'une longue colonne de charbon.

Quelques auteurs émettent l'opinion, et après une analyse de M. Bunsen (1) que dans la décomposition de l'eau par le charbon, l'oxygène se partage en deux parties égales, dont une forme de l'acide carbonique et l'autre de l'oxyde de carbone. Ce phénomène peut certainement se passer ainsi, mais il est loin d'être aussi constant dans sa manifestation qu'on semble le croire.

Il nous reste encore pour compléter l'étude du gaz extrait de l'eau, à déterminer son action sur les animaux. Cette action peut être prouvée pour ainsi dire en raison de la grande quantité d'oxyde de carbone qu'il renferme. Les effets pernicieux de ce dernier corps sont

(1) Berzelius. — Rapport annuel sur les progrès de la chimie. Page 42 année 1841.

bien connus et puis les expériences si exactes de M. Félix Hablane (!) J'ai répété quelques unes de ces expériences, afin d'en comparer les résultats avec ceux que me donneraient les essais que j'allais entreprendre.

J'ai opéré d'abord sur un moineau plein de vie que j'ai fait passer sous une cloche de verre de 4 litres de capacité, remplie d'air pur, et reposant sur le mercure à la surface duquel flottait un disque de liège destiné à servir de support à l'oiseau.

J'ai ajouté alors à l'air pur de la cloche 1 centième d'oxyde de carbone, comme l'avait fait M. Hablane et l'oiseau n'a pas tardé à être inquiet, à osciller, à fléchir, à tendre les ailes et tomber. Il faut le soustraire promptement à cette atmosphère, car autrement il succombe en un temps qui souvent ne dépasse

(!) *Annales de chimie et de physique*.
3^e série. Tome 5. Page 239.

pas une minute.

Dans une autre expérience faite dans les mêmes conditions, j'ai mélangé à l'air de la cloche $2\frac{1}{2}$ centièmes de gaz extrait de l'eau, débarrassé d'acide carbonique, et son action sur un moineau vigoureux n'a pas été moins rapide que celle de l'oxyde de carbone. Il devait en être ainsi, puisque le gaz avec lequel j'opérais contenait de cet oxyde environneux au moins 35 pour 100. L'expérience fut de nouveau répétée, non sur un moineau, mais sur un cochon d'Inde, en ajoutant à l'air pur 5 centièmes du gaz provenant de l'eau, action de $2\frac{1}{2}$ centièmes seulement. Au bout d'une minute au plus, on vit le petit animal commencer à souffrir, sa respiration devenir active, cesser de se mouvoir, chanceler et tomber. Bientôt il serait mort si l'on ne s'était pas empressé de l'enlever du milieu où il était plongé.

Les mêmes animaux n'ont ressenti aucun malaise lorsqu'on a remplacé le

gaz extrait de l'eau par une égale proportion d'hydrogène, d'acide carbonique, ou d'hydrogène proto-carboné.

Nos expériences constatent une fois de plus l'action énergique de l'oxyde de carbone sur l'économie animale, et permettent aussi de prévoir le danger qu'on aurait à redouter si, comme la pensée en a été dernièrement émise, on voulait un jour s'en servir comme agent anesthésique dans les opérations chirurgicales.



Brevet Gillard

5 Novembre 1858. — N° 38617

Perfectionnements dans les appareils pour la production de l'hydrogène au moyen de la vapeur d'eau et son application pour l'éclairage et le chauffage.

Résumé des procédés de fabrication
La décomposition de la vapeur d'eau

s'opère en sortant d'une chaudière à une pression de 6 à 7 atmosphères et au delà. La vapeur surchauffée se trouve ainsi injectée à l'état de division, pour augmenter les surfaces de contact de la vapeur avec le charbon mis en présence. On emploie à cet effet une pompe d'arrosage en terre rétractaire qui le projette sur du charbon et bois incandescent.

Epuration du gaz

L'acide carbonique produit est combiné avec de la chaux pour former un carbonate de chaux, ou par une épuration mixte, le carbonate de soude et de la chaux hydratée ou lait de chaux. Le carbonate de soude est converti en bi-carbonate de soude. Ce dernier se trouve ensuite revivifié à 100° et le bi-carbonate redevient carbonate par l'acétate de plomb destiné à mieux épurer le gaz. L'hydrogène et l'acide carbonique étant en contact avec une solution d'acétate de plomb, l'acide carbonique se substitue à l'acide acétique pour former un carbonate de plomb ou

céruse. Le vinaigre qui s'est séparé du plomb se dépose on le soutire et on l'utilise pour dissoudre ensuite une certaine quantité de litharge.

En résumé le système Gillard pour la fabrication du gaz hydrogène comprend :

Des fourneaux à chaleur doublement utilisés et à rotors préservés des coups de feu avec cheminées courantes et spéciales à ces dernières. Des tubes de vapeur graduellement surchauffés. Des tubes injecteurs de vapeur graduellement placés dans les rotors.

Des pannes d'arrosage en terre retractaire placées graduellement, elles-mêmes étant graduellement dans les tubes injecteurs de vapeur.

Des tubes injecteurs graduellement en terre de pipe, retractaire ou porcelaine.

Un extracteur ou aspirateur combiné avec le régulateur réglant la pression du gaz.

Un épurateur.

Un gazomètre à pression régulière au

moyen de l'eau placée sous la calotte.

Des boes en cristal ou en porcelaine à trous et courant d'air avec plaques inoxydables.

Des mâches obliques ou à fils droits en platine épurée ou en alliage inoxydable (platine et iridium).



L'éclairage au gaz à l'eau

à Martonne

et l'éclairage au gaz de principe
examinés et comparés à l'éclairage
au gaz de houille ordinaire.



(Extrait) — Emploi du gaz comme moyen
de chauffage. — Données sur son prix
de revient etc

Par le Docteur B. Verwer

Chevalier de l'ordre de la Couronne de chêne,
Professeur de chimie et de physique à l'Athénée
royal de Maastricht

1859



Il y a quelque temps les délégués d'une société anonyme, établie en France pour la fabrication du gaz à l'eau (gaz hydrogène, gaz platine) vinrent offrir à la régence de Maastricht, d'appliquer à cette ville, leurs nouveaux procédés d'éclairage. Au moment où ces Messieurs se présentaient, le Conseil communal s'occupait déjà des préliminaires pour l'érection d'une usine à gaz mixte (gaz tépince); mais les avantages que l'on attribueait au gaz à l'eau étaient tels qu'ils devaient, s'ils étaient fondés, faire préférer le système préconisé à tout autre. La régence me fit l'honneur de me prier d'assister à une conférence avec les représentants de la société française. Ensuite de cette séance elle émit le vœu que je me rendisse, avec M. Lyls, échevin de la ville, à Narbonne, dans le midi de la France, où la nouvelle méthode d'éclairage était introduite depuis quelque temps, et où, par conséquent, l'on pourrait étudier sur place cette importante question. J'acceptai

de grand cœur la mission qui m'était offerte, tant parce qu'elle était pour moi un témoignage de confiance, que parce-
-qu'elle me fournissait l'occasion, tout en poursuivant un but utile, de satisfaire mon désir d'étudier de près une méthode qui m'avait frappé, mais qui laissait encore des doutes dans mon esprit. Dans les pages suivantes j'vais rendre compte du résultat de mon voyage, j'é communiquerai les observations que j'ai recueillies et les expériences auxquelles je me suis livré sur le gaz à l'eau. Pour rendre mon travail plus complet j'y ajouterai le résumé de mes études sur le gaz méthane, dit gaz Loprince; enfin je comparerai ces deux gaz soit entre eux, soit avec le gaz ordinaire de houille, et je rattacherai à cette comparaison quelques considérations sur l'emploi du gaz comme moyen de chauffage et quelques données sur le prix de revient du gaz.



Gaz à l'eau

Dans ces dernières années des essais nombreux avaient été faits pour appliquer à l'éclairage le gaz hydrogène extrait de l'eau ; mais pendant longtemps ces essais n'avaient pu aboutir au résultat désiré ; toujours on s'était trouvé en présence de deux difficultés fort graves, la première de fabriquer l'hydrogène à un prix assez réduit, la seconde d'obtenir un produit suffisamment pur, exempt d'autres gaz, contraires au pouvoir éclairant ou nuisibles à la santé des consommateurs.

La première difficulté parut bientôt avoir été écartée l'expérience ayant démontré que la décomposition de l'eau, et la mise en liberté de son hydrogène se font parfaitement quand on la chauffe à l'état de vapeur, sur des couches de charbon de bois incandescent. On obtenait ainsi le gaz hydrogène, du moins on le prétendait, à un prix assez bas pour pouvoir soustrire la concurrence du gaz à

la houille. Mais cet hydrogène offrait un autre inconvénient sérieux; l'analyse y avait décélé la présence de 20 à 21 % d'oxyde de carbone, gaz qui lui communiquait des propriétés toxiques assez redoutables. Si cette production d'oxyde de carbone ne pouvait être évitée, elle suffirait pour faire bannir le gaz à l'usage, extrait par le charbon incandescent, de la liste des matières applicables à l'éclairage, l'oxyde de carbone ne pouvant être séparé par les moyens d'épuration ordinairement en usage. J'avais fait cette objection dans la conférence à laquelle j'avais pris part avant mon départ pour Narbonne, mais on m'avait assuré que la difficulté était résolue d'une manière très-satisfaisante, et que l'hydrogène obtenu à Narbonne, au moyen du charbon incandescent, ne contenait plus que 4 à 5 % d'oxyde de carbone. On avait été conduit à ce résultat important, par la considération théorique que la formation de l'oxyde de carbone n'était pas primitive;

qu'elle devait être précédée par celle de l'acide carbonique, qui, en restant quelque temps en contact avec le charbon chauffé au rouge, s'associait au nouvel équivalent de carbone et était réduit à l'état d'oxyde; on ne laissant donc pas le temps à l'acide carbonique de réagir sur le charbon, en le chassant de la cornue aussitôt après sa naissance, on devait rendre à peu près impossible la production de cet oxyde délétoire. Quoique je ne pusse partager cette manière de voir, et qu'il me parût impossible d'admettre que dans un cylindre rempli de charbon incandescent, le degré supérieur d'oxydation du carbone se formât d'abord pour être détruit au même instant, le fait n'en est pas moins incontestable, qu'en modifiant le procédé dans le sens indiqué la proportion d'oxyde de carbone s'est trouvée considérablement réduite. Mais ce fait je l'explique d'une manière différente. D'expériences que je rapporterai plus bas, il faut tirer la conséquence que c'est

l'oxyde de carbone qui se forme origi-
 -nairement . Dans un cylindre chauffé
 au rouge et rempli de charbon, cet oxyde
 n'éprouvera aucune altération permanente,
 lors même qu'une partie serait brûlée par
 la vapeur d'eau, l'acide carbonique pro-
 -duit se réduirait de nouveau en oxyde
 au contact du charbon incandescent . Pour
 parvenir à enlever le carbone sous forme
 d'acide carbonique, il faudrait amener
 la vapeur en quantité suffisante pour
 brûler complètement l'oxyde de carbone,
 puis soustraire immédiatement l'acide
 carbonique à l'action réductrice du
 charbon . C'est cet effet qu'on a obtenu
 à Narbonne, en lançant de la vapeur d'
 eau à haute pression sur les surfaces du
 charbon, et en donnant aux tubes réducteurs
 de l'épaisseur un diamètre plus grand;
 les gaz formés sont alors expulsés, aus-
 -sitôt que produits, par la vapeur sans
 cesse affluente; l'acide carbonique
 entraîné rapidement hors de la sphère
 d'action du charbon, n'est réduit qu'en

minime quantité en oxyde de carbone.

J'ai eu l'occasion de constater ce fait important. Le gaz que j'ai recueilli à Narbonne, et dont j'ai fait l'analyse dans la faculté des sciences de Marseille

(mis à ma disposition avec une bienveillance rare) n'accusait que 3.45 p %

d'oxyde de carbone, c'est à dire beaucoup moins qu'en contiennent le gaz de houille et le gaz mixte, où la proportion s'élève, d'après les analyses de différents chimistes, jusqu'à 12 p % . M. Payen qui avait constaté la présence de 14 p % d'oxyde de carbone dans le gaz platine,

avant que les améliorations dont je viens de parler eussent été introduites, m'a communiqué pendant mon dernier séjour à Paris, qu'il n'en a plus trouvé que 6 % dans le gaz à l'eau de l'usine de Passy, extrait et après le même procédé. Un chimiste belge, M. Vanden Broeck, qui s'était rendu à Narbonne quelque temps avant moi, et avec le même but, n'a trouvé de 3,47 % d'oxyde de

carbone. Enfin M. M. Barruel, Dussaux et Prax ne rencontrèrent ce gaz que dans les proportions de $2\frac{1}{2}$ à 5%.

Toutes ces analyses démontrent qu'on est parvenu à écarter, d'une manière très satisfaisante, l'inconvénient que présentait à l'origine le gaz extrait de l'eau par le charbon de bois incandescent, circonstance d'autant plus heureuse que le charbon de bois était peut être la seule substance industriellement applicable. Aujourd'hui le procédé pratiqué à Narbonne fournit un produit contenant une moindre proportion d'oxyde de carbone que tout autre gaz d'éclairage.

La flamme de l'hydrogène n'étant pas éclairante par elle-même, quoique excessivement chaude, on comprend qu'il est nécessaire d'y introduire un corps fixe qui, par son incandescence, lui communique des propriétés éclairantes; on se sert pour cet usage d'une corbeille en fil de platine mince; c'est cette corbeille qui, chauffée à blanc par la combustion du gaz, produit

La lumière noutue.

La fabrication du gaz comme elle se pratique actuellement à Narbonne, est très-simple.

La réaction entre le charbon incandescent et la vapeur d'eau se fait dans des cornues en fonte de qualité supérieure, parce qu'elles doivent être chauffées au rouge orange. Ces cornues, en forme de berceau, ont une longueur de 1^m 90, une hauteur de 0^m 36 et une largeur à la base de 0^m 33. Dans l'intérieur se trouvent des saillies destinées à supporter des traverses, sur lesquelles sont placés les tubes injecteurs de la vapeur d'eau.

Les têtes de cornues ressemblent à celles qui sont généralement en usage; cependant la tubulure par laquelle le gaz formé doit s'échapper, est plus large qu'à l'ordinaire; elle a un diamètre intérieur de 0^m 145.

L'usine de Narbonne ne marche pas encore depuis assez longtemps, pour qu'on puisse indiquer au juste la durée des cornues. On estime cette durée à une année, il va sans dire qu'elle doit dépendre des conditions

auxquelles les cornues seront exposées, de la qualité de la fonte, de la construction des fours etc. Les cornues d'un même four sont chauffées par un seul foyer inférieur, la flamme avant de gagner la cheminée, devant circuler par des carneaux. A Narbonne on a fait des fours de 5, 3 et 1 cornues, l'expérience est venue démontrer que les fours à cinq cornues sont les plus avantageux en égard au combustible relativement nécessaire pour le chauffage.

La vapeur d'eau qui doit être chassée sur la surface du charbon incandescent sous une pression de $5\frac{1}{2}$ à 6 atmosphères, est produite dans une chaudière latérale, placée dans un four spécial et chauffée à la houille. On introduirait une grande économie en changeant cette disposition, en sorte que le générateur de la vapeur au lieu d'être placé dans un four particulier, fût chauffé au moyen de la chaleur perdue du foyer dans lequel se trouvent les cornues. J'ai constaté que la quantité de houille consommée par le générateur pour la produc-

-tion de 400 mètres cubes de gaz, monte
à 180 Kilog; et la houille se payant mainte-
nant à Narbonne à raison de 55 francs
les 1000 Kilog. on pourrait en échangeant la
disposition dans le sens indiqué, réaliser
une économie de fr. 2.47⁶⁰ par 100 mètres
cubes de gaz.



Brevet Kulme

17 Avril 1860 — N° 45801

Gas hydrogène produit
par la décomposition de l'eau

Par ce procédé on obtient de l'hydrogène
en faisant passer de la vapeur d'eau dans
un cylindre rouge rempli de charbon, puis
ensuite en obligeant cette dernière à traver-
ser un bain rempli de térébenthine, d'huile
de pin ordinaire ou autre huile carbonée très
volatile.

Brevet Johard, N° 46978

6 octobre 1860

Production de gaz d'éclairage à froid
le Gaz aurigène

D'après l'inventeur ce procédé offre le moyen de s'éclairer au gaz avec bénéfice, sans feu, sans danger, sans gazomètre, sans épurateur et sans compteur pour les petites fabriques et les grandes usines. Il est basé sur le principe de la décomposition de l'eau par les acides et les métaux et de la carburation du gaz hydrogène par les hydrocarbures volatils.

En 1833, M. Johard avait déjà travaillé et fait des recherches sur la production industrielle du gaz hydrogène pur.



Brevet Moss

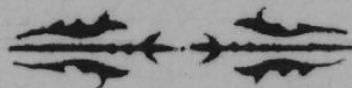
30 Novembre 1860 — N° 47624

Gas à l'eau

La décomposition de l'eau a lieu par son passage à travers des tubes ou cornues contenant du charbon incandescent. Par l'épuration on élimine l'acide carbonique. Quant à l'oxyde de carbone, il est employé avec l'hydrogène.

FIN

du troisième volume



Fin

du troisième volume

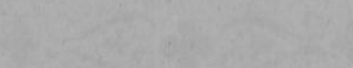


Table des matières du troisième volume

	<i>Pages</i>
<i>Eclairage moderne.</i>	
<i>Eclairage à l'huile (suite)</i>	
<i>Chapitre 1^{er} — Description de quelques lampes et autres appareils imaginés pour l'éclairage à l' huile</i>	1
<i>Brevets non décrits relatifs à l'éclairage à l'huile</i>	46
<i>Documents divers relatifs à l' éclairage à l'huile</i>	49
<i>Actes de l'Académie . Année 1689 Septembre — Sur les moyens de con- server la flamme sous l'eau .</i>	
<i>Par le Docteur Denis Papin . . .</i>	74
<i>Chapitre II. — Eclairage à la chandelle</i>	
<i>Brevets et documents divers . .</i>	76
<i>Chapitre III. — Bougies stéariques</i>	116
<i>Chapitre IV. — Huiles minérales de diverses provenances</i>	152
<i>Chapitre V. — Hydrogène et sa combustion</i>	225

501

