

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 XV

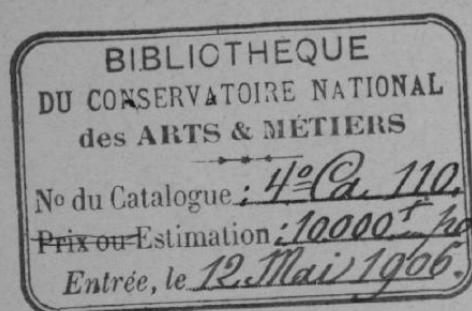
Collation : 1 vol. (557 p.) : ill. en coul., 28 cm

Cote : Ms 39

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

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?MS39>

10/10
de la VUE



L'ÉCLAIRAGE

A TRAVERS LES SIÈCLES

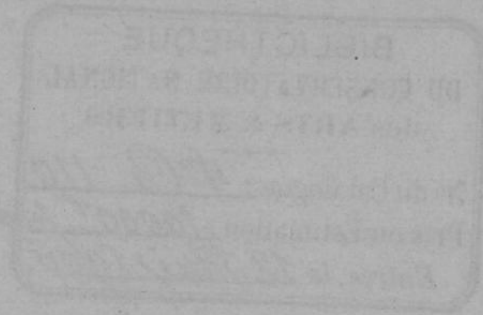
Par Gustave Germinet

XV



1892





L'ÉCLAIRAGE

A TRAVERS LES SIÈCLES

Par Gustave Germain

XV



1892



ECLAIRAGE

MODERNE



ECLAIRAGE

MODERNE



ECLAIRAGE

MODERNE



ECLAIRAGE ELECTRIQUE

(SUITE)



ECLAIRAGE ELECTRIQUE

(SUITE)



Document divers relatifs
à l'éclairage électrique

1766 — 1888

(Suite)

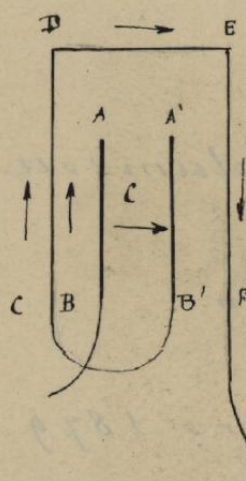
Sur un brûleur et un chalumeau
électrique

Note de M. Jamin

Académie des sciences — 17 Mars 1879

L'arc voltaïque qui jaillit entre deux charbons conducteurs est un véritable courant. Quand il est soumis à l'influence voisine d'un courant, d'un solénoïde ou d'un aimant, il en éprouve une action réglée par les lois d'Ampère, identique à celle qu'éprouverait tout conducteur métallique qu'on mettrait à sa place; mais, comme la masse de matière qui le constitue est très petite, les vitesses qu'il prend sont considérables. On peut l'attirer, le repousser, le déplacer, le fixer, le faire tourner, lui faire subir, en un mot, tous les mouvements que l'on produit sur les courants mobiles dans les expériences électro-magnétiques. La première action de ce genre a été observée par M. Quet, qui projeta horizontalement,

sous forme de dard, un arc vertical entre les deux pôles horizontaux, d'un électro-aimant. On peut faire une multitude d'expériences analogues : je me



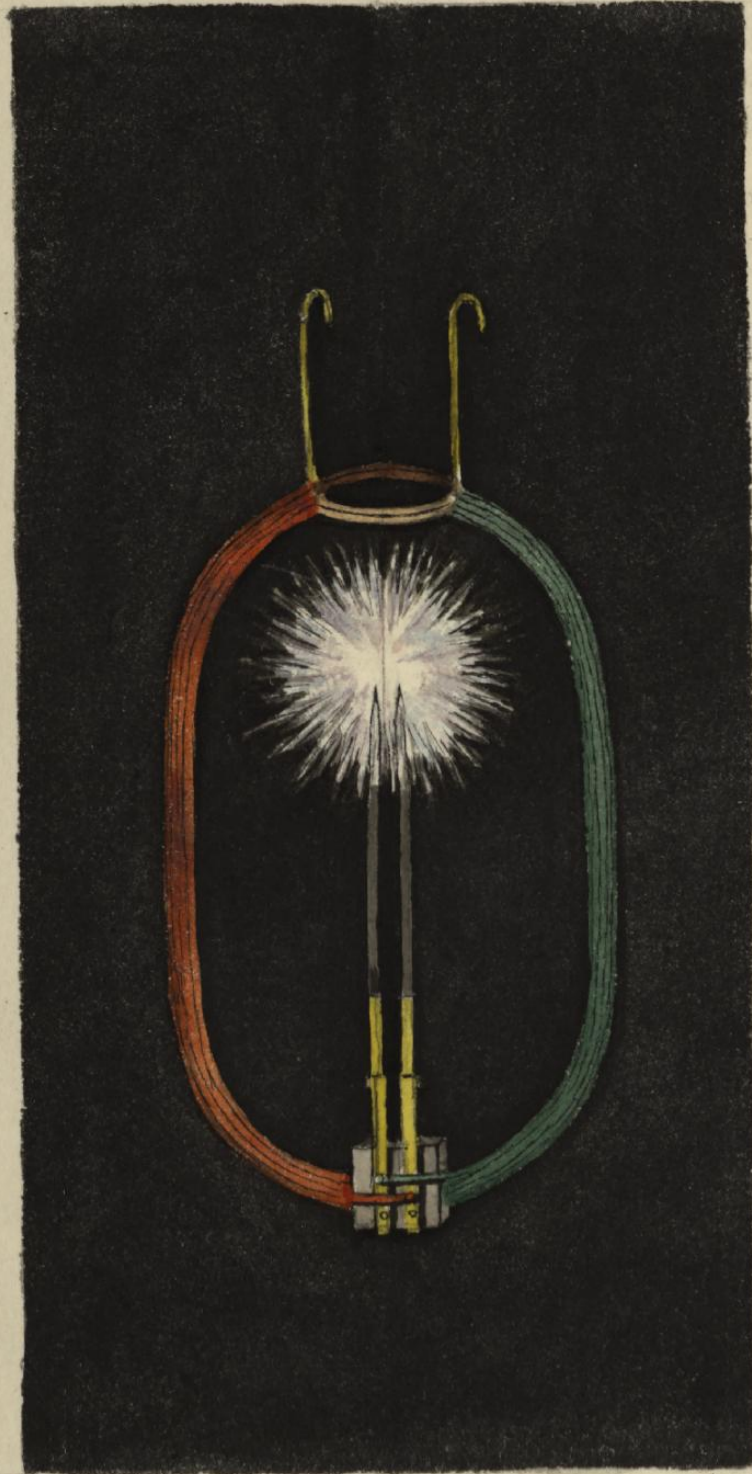
contenterai de citer aujourd'hui les suivantes :

Je place verticalement deux charbons AA' , BB' , communiquant avec les pôles d'une pile ou d'une machine de Gramme, et j'allume l'arc en C au moyen d'un

petit charbon introduit entre les deux premiers et enlevé ensuite ; puis je place en arrière le pôle austral d'un aimant projeté en C , ou le pôle boréal en avant, ou toutes les deux à la fois. On sait, d'après la loi de Biot et Savart, que l'élément du courant C doit se déplacer vers sa droite en regardant le pôle austral, et l'expérience montre que l'arc se transporte aussitôt jusqu'à la base BB' des charbons ; il remonte, au contraire, jusqu'au sommet AA' si l'on retourne l'aimant. Il se fixe alors à ce sommet, mais il change de forme ; il se courbe, s'étale en une lame avec un renflement sonore assez intense. Si l'aimant est fort, l'arc est comme soufflé de bas en haut et

PL. 209

Lampe Jamin



BIB CNAM
RESERVE

finir par disparaître après avoir pris la forme d'une flamme allongée.

La même chose arrive si l'on entoure les deux charbons d'un rectangle $CDEF$ traversé par le même courant. Chacune des parties de ce rectangle concourt pour faire monter l'arc si le sens des courants est le même dans les charbons et dans le rectangle, et pour le faire descendre si ce sens est contraire.

L'action se multiplie par le nombre de tours que l'on fait faire au fil extérieur. Quatre tours suffisent pour fixer l'arc en AA' , et il y demeure quelle que soit la position que l'on donne à l'appareil, lors même que les points sont dirigés vers le bas.

Il est clair que cette expérience permet de maintenir l'arc en AA' et de supprimer toute matière isolante entre les charbons. Quand on opère avec un courant continu de sens constant, le charbon positif est plus brillant, s'use plus vite et diminue de longueur; il maintient à son extrémité l'arc qui descend avec elle. Le charbon négatif ne brûle qu'à l'intérieur; il diminue d'épaisseur mais garde toute sa longueur et peut servir une autre fois. Quand on emploie les machines à courants alternatifs dont le sens change à la fois dans les charbons et dans le rectangle, l'action garde

le même signe ; malgré les inversions l'arc est toujours maintenu en $A A'$, et, les charbons éprouvant une usure égale, leurs pointes restent toujours au même niveau, comme dans la bougie de M. Jablockhoff.

Reste à savoir comment on peut allumer l'arc à l'origine et le rallumer s'il vient à s'éteindre. Pour cela, je rends les charbons mobiles autour de deux articulations A' et B' , avec un ressort pour les réunir à leur sommet et deux butoirs pour empêcher un trop grand écart. Dans ces conditions les charbons se repoussent comme traversés par des courants contraires. De plus $C. D.$ attire $A. B.$ et repousse $A' B'$ pendant que $E. F.$ fait l'action inverse. Tous ces effets concourent pour séparer les charbons qui s'écartent spontanément. Ils s'allument aussitôt que le courant commence, se tiennent à distance tant qu'il continue, pour se rejoindre toutes les fois qu'il cesse. En résumé, c'est une bougie entièrement automatique qui n'exige qu'un support très simple ; l'allumage, le réglage à la distance voulue et le maintien de l'arc sur deux pointes résultent spontanément des forces électro-magnétiques qui se chargent de tout le travail. Il est d'ailleurs évident que ces forces sont proportionnelles au carré de l'intensité

du courant et peuvent toujours être rendues suffisantes. C'est une question de construction. M. Fernet avait déjà proposé de placer les charbons sur le prolongement l'un de l'autre et de profiter de leur répulsion pour les séparer. Cette répulsion était faible : dans la solution que je propose, l'action est plus énergique et devient efficace.

Usuel l'action du rectangle est suffisante, l'arc étalé et chassé au delà des pointes a l'apparence d'une flamme de gaz ; sa longueur augmente. Il en résulte une plus grande dépense de force électro-motrice et la quantité de lumière ne croît pas en proportion, car on sait que, si l'arc atteint une très haute température, il n'a pas un éclat comparable à celui des pointes du charbon. Mais, en remarquant que cet arc est projeté au dehors, j'ai eu l'idée de le recevoir sur de la chaux, de la magnésie ou de la zircone, comme la flamme du gaz oxy-hydrogène dans la lampe de Drummond. L'arc est évasé par cet obstacle, garde une longueur constante, et, loin de dépenser plus de force électro-motrice, il en épargne une notable partie, parce qu'il jaillit dans un espace très échauffé et rendu plus conducteur. D'autre part,

La lumière au lieu de se perdre dans le ciel, où elle est inutile, est renvoyée vers le sol; cela permettra d'élever beaucoup la lampe électrique, hors de la direction ordinaire du regard. D'ailleurs, la lumière est entièrement modifiée; elle n'est plus violette, mais blanche; elle paraît même jaune verdâtre par contraste et par l'augmentation d'intensité des raies vertes de la chaux; enfin, ce qui est le plus précieux de tous les résultats, elle est au moins trois fois plus intense que sans le chapeau de chaux. A la vérité, il ne faut pas appuyer ce chapeau sur les pointes, car celles-ci fondent la chaux et y pénétrant, l'arc trouve son chemin intérieurement et n'éclaire plus. On remédie aisément à ce défaut.

La fusion de la chaux prouve que cet arc ainsi projeté par un effet magnétique peut échauffer considérablement tous les corps; c'est un véritable chalumeau: c'est probablement le plus puissant de tous. Je le recommande aux chimistes et aux physiciens. J'en ai moi-même entretenu l'Académie des effets puissants qu'on peut en obtenir.



Rapport fait par M. le Comte
du Moncel sur la lampe électrique
à incandescence de M. E. Reynier

(Extrait du Bulletin de la Société d'
encouragement. — Juin 1879)

Dès le commencement de l'année
1878, M. E. Reynier, frappé des avan-
tages que pouvaient présenter les ef-
fets d'incandescence pour la produc-
tion facile de la lumière électrique et
surtout pour sa division, imagina d'
associer à ces effets avantageux ceux
résultant de l'arc voltaïque lui-même.
Pour cela, il disposa les charbons du
système Trautzsch, de manière qu'
ils pussent brûler par le bout et four-
nir au point de contact, un petit cen-
tre de combustion analogue, quant
aux effets, à un petit arc voltaïque
qui pourrait peut être d'ailleurs, se
manifestar en raison des répulsions
exercées par les éléments contigus d'
un même courant, comme cela a lieu
dans le régulateur de M M. Farnet et
Van Malderen.

Il disposa, en conséquence, au des-
sus d'un contact fixe et massif, soit
en charbon, une petite baguette de char-

-bon très-mince, qu'il soutenait verticalement au moyen d'un porte charbon pressant, et qu'il ne mettait en rapport avec le courant que sur une hauteur, à partir du contact fixe, convenable pour fournir une incandescence vive de la baguette ; et comme par suite de cette disposition, la baguette s'usait au point de contact avec le charbon massif, il suppléait à cette usure par un mouvement progressif de la baguette du charbon, lequel s'effectuait sous l'influence du poids du porte charbon. Toutefois comme avec le charbon que l'on vend dans le commerce il résultait de cette combustion des cendres qui pouvaient s'accumuler au point de contact, il disposa l'appareil de manière que le charbon massif, cédant à un mouvement de rotation, pût faire tomber successivement les cendres. Dans ces conditions M. Reynier put allumer cinq lampes avec le courant d'une pile de Bunsen de 30 éléments, et il put même maintenir allumée, pendant plus d'un quart d'heure, une de ces lampes avec le courant d'une batterie de polarisation de trois éléments de M. Planté. Ces expériences ont déjà été faites à la Société d'encouragement le 24 Mai 1878, et devant la Société de physique

le 17 Mai 1878 ; mais, antérieurement le lundi 13 Mai 1878, elles avaient déjà été montrées à l'Académie des sciences.

M. Reynier a fait plusieurs modèles de ces lampes. Le dernier se compose d'une longue baguette de charbon de-M. Carré, d'environ 2 millimètres de diamètre, soutenue par un porte-charbon pesant qui glisse dans une colonne creusée entre quatre galets, et qui appuie sur un cylindre de charbon pivotant sur un bras horizontal adapté à la colonne. Un guide, muni d'un frein, enserre la baguette de charbon à une petite distance (6 millimètres environ) du cylindre du charbon et leur amène en même temps le courant positif, qui retourne au générateur par le cylindre de charbon et son support. Le point de contact de la baguette de charbon avec le cylindre est placé un peu excentriquement par rapport à la verticale passant par l'axe du cylindre, afin qu'à chaque abaissement du système résultant de l'usure de la baguette, une petite impulsion tangentielle soit communiquée au cylindre et lui fasse accomplir un petit mouvement capable de faire tomber les cendres accumulées au point de contact. Sans cette précaution, ces cendres pourraient altérer les conditions

d'éclat de la lumière produite, du moins avec les charbons impurs dont on se sert actuellement.

Les résultats importants, obtenus par M. Reynier avec son système de régulation à incandescence, ont paru au Comité des arts économiques de nature à attirer vivement l'intérêt et l'attention de la Société, surtout à une époque où la question de l'éclairage électrique est à l'ordre du jour, et il vous prie, Messieurs, de décider que des remerciements soient adressés à M. H. Reynier, pour son intéressante communication et que le présent rapport soit inséré au Bulletin avec le dessin de cet appareil.

signé : du Moncel,

rapporteur

Approuvé en séance

le 13 Décembre 1878



Académie des sciences

29 Décembre 1879

Sur un nouveau brûleur électrique

Note de M. Perruche, présentée par
M. Th. du Moncel (Extrait)

Ce système de brûleur se compose de deux parties distinctes : l'assemblage des charbons, ou bougie, et l'appareil, qu'on peut appeler régulateur.

La bougie se compose de trois charbons, dont deux cylindriques, de 0^m004 de diamètre, et l'autre à section carrée de 0^m005 de côté. Les deux premiers s'appuient l'un sur l'autre, pendant toute la durée de la combustion, et ne forment qu'une seule électrode. Le troisième est placé suivant la bissectrice de l'angle formé par les deux premiers, à 0^m0003 de leur point, et leur présente une arête, il forme l'autre électrode.

L'appareil régulateur est construit de la manière suivante : Deux plaques en laiton, parallèles, servent à guider les deux tubes porte-charbon cylindriques. Ces deux tubes sont mobiles autour de pivots, et sont reliés entre eux par une lame de laiton ayant ses extrémités fixées à des

distances des pivots, l'un au dessus, l'autre au dessous; un ressort en laiton appuie constamment sur un bouton placé au milieu de la lame et tend à rapprocher les charbons, en faisant décroître à chacun des tubes des arcs égaux. L'intersection des deux charbons se trouve ainsi, pendant toute la durée de la combustion, en présence de l'arc du troisième charbon.

Dans une masse de matière isolante accolée à l'une des plaques, est creusé le logement du porte-charbon carré (de forme parallélépipédique et en laiton). Le porte-charbon oscille d'avant en arrière, sur deux tourillons et permet au charbon carré de se rapprocher et de s'éloigner de l'électrode opposée.

Quand le courant ne passe pas, le troisième charbon est maintenu en contact avec les deux autres au moyen d'un ressort antagoniste fixé au dessous du porte-charbon et faisant effort en arrière des tourillons.

Aussitôt que le courant est lancé, le charbon se relève et prend sa position définitive. Un levier en fer, terminé par une palette transversale en fer doux est fixé à la partie postérieure du porte-charbon et manœuvre le charbon carré à l'aide d'un électro-aimant formé par le circuit. Une

vis de réglage, traversent le levier, sert à augmenter ou à diminuer l'arc, et surtout à empêcher le contact de la palette avec le noyau de l'électro-aimant. D'un des fils conducteurs est engagé dans une poignée placée au milieu de la plaque de taiton antérieure, et l'autre dans le tube porte-tourillon du charbon carré. (1)



(1) Pour une bougie de 0^m 20^c, les dimensions d'un appareil sont 0^m 10 de longueur 0^m 05 de hauteur, et 0^m 0 55 d'épaisseur.

Avec trois ou quatre de ces appareils, disposés en triangle ou en carré, on forme un chandelier peu volumineux. Une bougie de 0^m 20^c dure trois heures. On en met quatre sur un circuit.

Lampo Reynier

Société d'encouragement

Juillet 1880

La lampe de M. E. Reynier fondée sur le principe de la répulsion des éléments contigus d'un même courant et sur celui de l'incandescence et de la combustion d'une tige de charbon appuyant par le bout contre un disque massif de la même matière, qui ne peut rougir, ni brûler en raison de sa grosseur relative, surtout quand il constitue l'électrode négative du système, a donné des résultats de fixité dans une lumière, assez sérieux pour attirer l'attention des physiciens. D'un autre côté, la simplicité de son mécanisme et la facilité qu'elle a donnée de pouvoir fractionner dans des limites utiles, la lumière fournie par un générateur puissant et même de pouvoir utiliser pour l'éclairage des sources électriques peu énergiques, sont très dignes d'encouragement. Cette opinion s'est trouvée justifiée par les résultats avantageux qui ont été obtenus dans l'une des usines où ce système a été installé, la blanchisserie de M. P. Fournet, au Breuil-en-suz, dans laquelle cet éclairage a réalisé une économie considérable.

-table et dans le rapport de 581⁺ à 848.5⁺, ainsi que le constate le rapport du directeur de l'usine.

La Société d'encouragement décerne donc à M. E. Reynier une médaille de platine.



Sur une modification de la lampe électrique. Par M. Damin.

Académie des sciences — 1^{er} Mai 1881.

Aussitôt qu'il eut découvert l'arc voltaïque, Davy le plaça dans le vide et reconnut : 1^o que sa longueur est augmentée, 2^o que les charbons ne s'usent plus.

Depuis cette époque diverses personnes ont essayé d'enfermer leurs appareils dans l'air confiné, mais jamais sans connaissances dans des vases hermétiquement clos, ni au milieu de gaz sans action sur les charbons rougis. Cela tenait sans doute aux difficultés de l'expérience, à cause de la dimension des régulateurs. La lampe que j'ai fait connaître à l'Académie, pouvant être réduite à de très petits volumes, peut être placée soit dans le vide, soit dans des gaz inertes, au milieu de globes

entièrement fermées. Voici le résultat des expériences que j'ai exécutées sur ce point.

Parmi les gaz qui n'ont pas d'action sur les charbons, on peut citer l'azote, l'acétylène, l'oxyde de carbone, le gaz des marais et probablement le sulfure de carbone. La plupart des autres sont décomposés. Ainsi, la vapeur d'eau donne de l'oxyde de carbone et de l'acétylène, l'acide carbonique double son volume et se change en oxyde de carbone, les carbures d'hydrogène, et en particulier la vapeur de pétrole, se décarburent, donnant naissance à des filaments de colle qui réunissent les pointes de charbons et font d'un appareil à arc un brûleur par incandescence.

L'air offre un intérêt particulier. on voit tout d'abord le vase se remplir de vapeurs rutilantes par la combinaison, sous l'influence électrique, de l'oxygène et de l'azote. Mais ce composé se détruit bientôt et le gaz redevient incolore; il est évident que l'acide hypozotique, après avoir pris naissance sous l'influence électrique, est à son tour décomposé pour fournir de l'oxygène au charbon. Finalement, il ne reste que de l'azote et de l'oxyde de carbone.

Pendant ce temps, l'arc électrique subit

des modifications correspondantes. Tant qu'il y a des vapeurs rutilantes, il varie 5 à 10 fois dans son intensité et dans sa couleur; on le voit monter et descendre le long des pointes. A mesure que le gaz se décolore la flamme se fixe et change de teinte. Enfin, quand toutes les transformations chimiques sont accomplies, elle est réduite à un arc très net, bien étalé, et un bleu verdâtre sans mélange d'autres couleurs. Mais ce qu'il faut surtout remarquer, c'est qu'elle prend une fixité absolue, sans aucune décoloration dans son intensité, ni variation dans sa couleur ou sa position. Jamais, dans aucun cas, je n'ai remarqué une aussi complète fixité qui entraîne nécessairement la même invariabilité, dans l'état des pointes; je crois que cette circonstance, est de la plus haute importance on ce qu'elle nous affranchit des irrégularités qu'on rencontre dans tous les charbons.

Ce spectre est sillonné par une incroyable quantité de raies très fines et presque régulières qui en constituent le tissu très serré. En outre, il offre en ses diverses parties un éclat très inégal. On y remarque quatre grands maxima qui naissent brusquement du côté de

moins refringible par une ligne très brillante, laquelle se répète ensuite à des distances égales en s'affaiblissant. Les maxima sont dans le jaune vert, le vert, le bleu et le violet; ils restent seuls visibles quand la lumière diminue; on reconnaît alors le spectre de la flamme bleue de l'alcool ou du gaz, celui des gaz carbonés traversés par l'étincelle de Ruhmkorff et enfin celui de la récente comète que M. Thollon venait justement d'étudier avec le même instrument; c'est le spectre électrique de la vapeur de charbon rendue incandescente sans brûler.

Les choses se passent autrement dans l'air: le charbon brûlé, l'arc est rouge et l'on voit se succéder à intervalles réguliers le spectre précédent, et un autre qui est dû à la combustion et qui est tout à fait différent; il présente un splendide assemblage de raies éclatantes dues à la combustion des métaux qui contiennent le charbon. Il est évident que dans un gaz inerte nous avons affaire à un phénomène simple, purement électrique, que l'arc a un courant, que nous pouvons le diriger et le maintenir invariablement sur pointes par des actions électromagnétiques: c'est pour cela que la lumière

prend une si remarquable fixité. Dans l'air libre, au contraire, le phénomène est complexe. Il y a encore le courant que nous pouvons fixer, mais il y a aussi la combustion des charbons sur laquelle nous ne pouvons rien, qui varie d'un moment à l'autre par défaut d'homogénéité des charbons et qui occasionne les oscillations qu'on reproche avec raison à la lumière électrique.

Si l'on opère dans l'air continu, on commence par observer le spectre de combustion; aussitôt que les transformations chimiques commencent, le spectre électrique apparaît; on ne les voit pas tous deux en même temps: ils se succèdent et se remplacent alternativement; peu à peu les durées du premier diminuent: elles s'allongent pour le second, qui finit par persister.

Il est bien remarquable que dans les deux cas l'arc soit caractérisé par des spectres si dissemblables et que les oscillations de la lumière ne soient que l'indice du passage d'un spectre à l'autre.

Ce qui doit nous intéresser encore davantage, c'est que les charbons cessent de brûler cessent aussi de s'user.

Quand on opère dans l'air avec un

courant moyen, on dépense en $0^m 16$ de bougie par heure et comme il y a cinq bougies de $0^m 32$ par lampe, c'est une durée de dix heures soit une nuit. Dans l'appareil fermé à mesure que le gaz se transforme, l'usure se décroît rapidement et se réduit jusqu'à $0^m 002$ environ par heure. Chaque bougie dure cent soixante heures, chaque lampe huit cents heures ou quatre vingt nuits de dix heures. On peut dire que la lampe électrique devient perpétuelle, qu'il suffira de remplacer les charbons quand il faudra la nettoyer, que la dépense des charbons est presque annulée, que leur qualité devient indifférente, que les soins journaliers sont supprimés et que la lumière acquiert une fixité jusqu'à présent inconnue; il faut ajouter que par ses qualités antérieures la lampe s'allume spontanément aussitôt que le courant est fermé.

Dans la pratique il faut réduire autant qu'on le peut les dimensions du globe de verre qui contient le brûleur, empêcher avec le plus grand soin l'air extérieur d'entrer, pendant les retraiçements, tout en permettant au gaz intérieur de s'échapper pendant la fonction, ce à quoi on parvient

au moyen d'une soupape. Quant aux dispositions de ces globes, on peut les varier à l'infini; celles que nous avons adoptées sont très simples. Tout est soutenu par un plateau métallique; un anneau fixé sur son contour avec des vis maintient un anneau de caoutchouc qui se reploie sur la cloche et la soutient par la pression, s'étend et laisse échapper l'air; pendant le refroidissement, il serre la cloche et la ferme.



Résultats des expériences faites sur les bougies électriques à l'exposition d'électricité.

Par M. M. Allard, F. de Blanc, Joubert, Potier et H. Tresca.

Académie des sciences — 13 Novembre 1882

Depuis les premiers essais de M. Jablockhoff, on a désigné sous le nom de bougies les appareils électriques dont les charbons restent constamment placés à la même distance l'un de l'autre et qui, pour que ce résultat puisse être réalisé, se consomment d'une manière identique, sous l'influence d'un courant alternatif.

Les bougies Jablonschhoff sont comme on le sait, formées de deux charbons maintenus parallèlement à une petite distance l'un de l'autre par une sorte de cloison en plâtre qui se détruit au fur et à mesure de l'usage même de ces charbons.

Les bougies Debrun peuvent aussi brûler dans une situation verticale inverse et les bougies Jamin se consomment toujours par leurs extrémités inférieures, ce qui donne à l'intensité de leurs feux une plus grande efficacité, sous le rapport de l'intensité de l'éclairage au-dessous de l'appareil disséminé.

XVII. — Machine Debrun alimentant sept bougies Debrun. — La machine de M. Debrun n'est autre chose que celle de Gramme telle qu'elle est construite pour alimenter huit bougies Jablonschhoff, mais avec excitatrices montées sur le même arbre; fil fin de 1^m 4. Elle était disposée pour alimenter deux courants dont l'un fonctionnait seul dans l'expérience; c'était là évidemment une cause d'infériorité dont il ne nous a pas été possible de tenir compte, mais qui est d'ailleurs toute entière du fait de M. Debrun. Elle explique l'impossibilité dans laquelle nous nous sommes trouvés d'indiquer un rendement mécanique, même approximatif.

Les expériences ont été faites sur sept bougies entretenues par la même machine, le fonctionnement n'a pas été très régulier et c'est à cette circonstance qu'il faut attribuer l'absence de quelques-unes des données fondamentales, au point de vue électrique. La force électromotrice a varié dans une très grande proportion de 40 à 60 volts, et les calculs auraient dû être faits avec un potentiel moyen qui laisse certainement à désirer sous le rapport de l'exactitude. Plusieurs déterminations photométriques ont été obtenues sur la lampe retournée, c'est à dire avec charbons brûlant par leur extrémité inférieure; elles n'ont indiqué qu'une intensité horizontale de 23,9 candles avec réduction aux trois quarts de sa valeur primitive.

XVIII. — Machine Gramme alimentant vingt bougies Jablochhoff.

La machine Gramme employée dans cette expérience était construite pour courants alternatifs et divisée en quatre circuits, sur chacun desquels on a placé cinq bougies Jablochhoff.

Le travail moteur qu'elle a dépensé a été mesuré à deux reprises avec des résultats absolument identiques; on a quelquefois superposé vingt traces à l'indicateur sans

y pouvoir distinguer le moindre dédoublement des traits du crayon.

—
Machine complète alimentant vingt bougies.

Travail total dépensé en chevaux 15.22

Transmission seule 2.33

Travail moteur effectif pour 20 bougies 12.89

Travail moteur effectif pour 16 bougies

13.69 — 2.33 = 11.36

Machine fonctionnant à circuit ouvert 1.78

Machine à lumière, à circuit ouvert, et machine excitatrice à circuit fermé, déduction faite du travail de la transmission 3.06

Travail dépensé par la machine excitatrice seule 1.28

On doit faire remarquer que dans les deux circonstances principales le travail moteur a varié proportionnellement au nombre des bougies dont l'intensité individuelle était en même temps restée la même.

Les déterminations photométriques, très nombreuses et très concordantes, ont été faites sur les bougies vues de face et de champ, ainsi qu'à 45° au dessus et au dessous de l'horizon.

Une expérience tentée en intercalant une résistance dans le circuit de l'excitatrice n'a

pas fourni de résultats qui permettent de le calculer.

XIX. — Machine Meritens alimentant vingt cinq bougies Jablochhoff.

La machine Meritens, avec ses cinq disques dont les seize bobines étaient montées isolément en tension a été employée dans cette expérience à faire fonctionner respectivement sur chacun de ses cinq circuits, cinq bougies Jablochhoff.

Le 8 Novembre l'intensité photométrique a été déterminée sur une bougie seulement vue de face, horizontalement; prise à 45° à 60° au dessus et au dessous de l'horizon.

Le 19 Novembre, les mesures ont été prises sur un groupe de cinq bougies dans les mêmes conditions, mais seulement dans la direction horizontale.

Les observations électriques ont présenté une grande régularité et tous les nombres ont été exclusivement calculés avec les éléments recueillis simultanément le 19 Novembre.

XX. — Machine Jamin alimentant trente-deux, quarante huit et soixante bougies Jamin.

La machine dont se servait M. Jamin à l'exposition est une modification du type Gramme, avec auto excitateur, dans laquelle il a employé des fils plus fins; il l'a en outre dégagée de manière à en assurer plus et

-ficacement le refroidissement, au moyen d'un moulinet à ailettes, et il l'a fait marcher avec une vitesse notablement plus grande.

Quant aux appareils d'éclairage ils se distinguent surtout par la présence du cadre qui sert de conducteur, et qui exerce une grande influence sur le rallumage.

Les bougies sur lesquelles nous avons opéré étaient celles qui étaient disposées en cordon horizontal au dessus de l'installation de M. Méritens qui correspondaient à quatre circuits distincts, dans l'un desquels seulement une résistance avait été introduite pour arriver à la détermination des données électriques.

Un premier essai, en date du 22 octobre, était entaché d'incertitudes résultant de glissement de courroies, et il nous a paru plus convenable de ne nous occuper ici que des essais du 25, qui forment ensemble une série très-concordante, dans laquelle on a pu faire varier le nombre des lampes, en deçà et au delà de celui qui paraît correspondre au maximum d'effet utile; c'est à ce même nombre de lampes qu'a correspondu également la plus grande fiabilité dans toutes les observations.

L'expérience sur trente-deux lampes a été répétée une seconde fois pour que les éléments de comparaison fussent établis avec

une entière sécurité, et c'est la moyenne des deux séries concordantes qui a été seule inscrite dans le tableau.

Toutes les observations électriques ont été faites à des intervalles très rapprochés et présentent ainsi un grand caractère d'exactitude. Les observations photométriques effectuées sur une lampe seulement n'ont eu lieu que dans la direction horizontale.

La comparaison entre les résultats des trois séries de détermination fait ressortir nettement l'influence du circuit extérieur.

Tableau d'expériences
sur les bougies électriques

Indications	Formules	XVII Debrun	XVIII Jabluchko	XIX Jabluchko avec huile Nivide	XX Danne
Observations mec. ^{es}			20 bougies	25 bougies	
Vitesse de la m. Tours par minute	2237	1206	861	2155	2300
- même à l'heure	13.83	12.89	6.95	$26. "$	26.13
Travail à circuit ouvert	0	1.78	6.05	1.83	1.83
Observations éléc. ^{es}					
Résistance de la ce		0.31	$ "$	0.50	0.50
- même de l'inducteur 13.03 m.s					
Résistance de premier circuit	R	4.8	3.90	12.7	12.7
Résistance des autres circuits	R'	11.8	14.90	34.5	34.5
Intensité éléc courant inducteur	i amp.	53.3	$ "$	25	25
Intensité du cour- rant produisant	i	10.0	7.5	8.5	5.1
Différence de potentiels à la lampe	E volts	50	43	42	77
Calculs électriques					
Travail de l'inducteur	$\frac{m^2}{g}$	40	$ "$	32	32
Travail du premier circuit	$\frac{R l^2}{g}$	27.5	28.74	48.2	33.7
	g				15.9

Travail des autres									
circuits	$\frac{R' I^2}{g}$								
Travail de l'arc		"	64.26	114.22	130.9	91.5	43.1		
(observé) en									
kilogrammètres		65,0	32.5	32.4	47.0	35.7	25.3		
Travail de l'arc	$\frac{E t}{3}$	"	32.3	36.4	47.9	35.9	26.4		
(calculé)									
Travail de l'arc	$\frac{E t}{3}$	"	32.3	34.4	47.5	35.8	25.8		
(moyenne)	n	"							
Travail des arcs		6.07	8.71	11.47	20.27	22.91	20.64		
enchevêtrement =	$\frac{n u}{75}$								
Travail électrique		"	11.1	13.0	23.09	25.01	21.85		
total	η'								
Observations									
photométriques									
Intensité lumineuse									
horizontale de face	Carrels	37.6	27.7	32.5	22.0	23.09	12.9		
Intensité lumineuse									
moyenne sphérique	i	27.4	20.1	23.7	16.0	17.4	9.4		
Intensité totale,									
moyenne sphérique	$L = n I$	19.2	40.4	59.2	51.2	83.5	56.4		
Rendements									
Rendement mé-									
cannique total	$\frac{\eta'}{\eta}$	"	0.81	0.76	0.89	0.96	0.95		
Rendement									
mécanique des	$\frac{t}{\eta}$	0.44	0.61	0.67	0.78	0.88	0.89		
arcs									
Rendement									
électrique des	$\frac{E}{\eta}$	"	0.71	0.87	0.88	0.92	0.94		
arcs									
Calculs par									
chauffe mée-									
trique	$\frac{L}{\eta}$	13.9	31.0	34.8	19.7	32.0	24.5		

Coste par			
cheval élec.			
trique	$\frac{4}{100}$	"	
Carrel par			
cheval d'arc	$\frac{7}{6}$	31.6	46.3
Carrel par			
Ampère	$\frac{6}{1}$	2.74	8.69

Avant d'être résolu, par les lampes à incandescence, pour les intensités lumineuses beaucoup plus petites, le problème de la division des foyers électriques avait déjà reçu une très heureuse consécration par l'emploi des bougies Jablochkoff et de celles qui ont pris depuis lors une certaine place dans la pratique.

Il est vraiment curieux de constater que les différents systèmes produisent, dès aujourd'hui, des résultats économiques presque identiques, tant sous le rapport du nombre des carrels fournis par cheval mécanique ou électrique que sous le rapport du rendement électrique des arcs.

Dans ses meilleures conditions, l'éclairage de M. Janin donne une source de lumière beaucoup plus grande sans que pour cela la dépense s'écarte de la normale, particulièrement commode, si ce n'est dans

51.6	25.3	36.4	27.3
2.79	2.69	3.41	2.69

le cas de 48 bougies, qui est de beaucoup plus favorable. Cela tient évidemment, pour une grande part, à ce que la machine génératrice est menée d'une plus grande vitesse et dépense, par conséquent un plus grand travail.

L'allumage automatique de ces bougies constitue, pour ce système d'éclairage, le progrès le plus notable.



*Eclairage électrique
des forges et ateliers de S^t Denis
Note de M. de Kabloth*

(Extrait du J^{al} l'Électricité. — 5 Mars 1884)

L'inauguration faite aux forges et ateliers de Saint Denis de l'éclairage électrique par les systèmes Weston et Maxin, avec les accumulateurs à lames gautrées de Kabloth, présente un intérêt particulier; aussi bien par la nouveauté des dispositions que par la manière pratique de tirer tout le parti possible des appareils.

Les forges et ateliers de Saint Denis, dans leur atelier de sciege, ont un moteur de 50 chevaux. Mais la force utilisable n'étant que d'environ 40 chevaux, il leur restait, par conséquent 10 chevaux-vapeur utilisables pour l'éclairage. Il s'agissait de tirer le plus grand parti possible de cette force qui était disponible.

En marchant directement de la machine génératrice, on pouvait obtenir tout au plus 10 grands foyers. Sur la proposition d'un des administrateurs de la Société des forges et ateliers de Saint Denis, M. Charles Prévot; nous avons pensé à utiliser, dans la journée, en emmagasinant le courant pour ensuite l'employer

avec des lampes à incandescence.

Ce problème, qui par lui-même n'est pas nouveau, n'a été résolu jusqu'à présent nulle part. Les appareils et commutateurs près de la machine consistent en un disjoncteur automatique (système Hospitalier), un galvanomètre et des commutateurs, dont un à deux directions, servant à rompre le courant allant de la machine aux accumulateurs en le lançant dans des lampes à arc, et l'autre à fermer la machine en court circuit pour l'amorçage, au moment de la mise en marche du courant de charge des accumulateurs.

La machine Weston, par l'agence-ment spécial du collecteur et des balais, permet, jusqu'à un certain point, de régler le courant. En éloignant les balais du point neutre ou en les rapprochant, on obtient ce réglage avec facilité. Néanmoins la force électromotrice reste encore trop grande, et comme il est nécessaire, dans ce cas particulier, de la réduire, il a fallu introduire de la résistance.

De la machine partent deux circuits, l'un dans l'atelier de sciage où se trouvent placés les 10 grands foyers Weston, l'autre allant de la machine à l'atelier de séchage et de peinture des wagons,

qui se trouve à environ 250 mètres de distance, et où sont placés les accumulateurs.

Le courant employé pour la charge des accumulateurs passe par le commutateur à deux directions et retourne par une disjonction automatique. Le circuit des lampes à arc vient aboutir à ce même commutateur ayant traversé les lampes.

Cette disposition permet de rompre instantanément le circuit de charge des accumulateurs et de lancer le courant dans le circuit des lampes par un simple mouvement de la main.

En tournant le commutateur de résistance, c'est à dire en supprimant la résistance introduite dans le circuit extérieur, le courant pour les lampes à arc est porté à son maximum.

Cette disposition est excessivement simple et on peut la recommander. Je dois pourtant dire qu'il a fallu quelques étonnements pour arriver à cette disposition, dont le mérite appartient à M. Charles W. Fardhar.

Les accumulateurs sont placés à 250 mètres de la machine génératrice et reliés par des câbles aériens. Les 80 accumulateurs de Mahabath sont

montés en deux séries de 40, aussi bien pour la charge que pour la décharge.

Le disjoncteur automatique Hospitalier prévient toute possibilité de renversement des pôles et de décharge des accumulateurs dans la machine.

Pour la décharge des accumulateurs dans le circuit des lampes, nous avons adapté une disposition qui donne les meilleurs résultats. Nous avons des lampes Masoin d'environ 40 ohms de résistance, demandant par conséquent une force électro-motrice d'environ 60 volts. Pour maintenir l'incandescence dans les lampes à la même intensité lumineuse, il nous fallait adopter une disposition, soit en introduisant graduellement de nouveaux accumulateurs dans la série, soit en prenant une série plus forte qu'il n'était nécessaire et en introduisant dans le circuit une résistance suffisante qui pourrait être diminuée au fur et à mesure du débit des accumulateurs.

C'est cette dernière disposition que nous avons adoptée. Un commutateur à 14 directions, placé au-dessous des accumulateurs, permet de graduer cette résistance à volonté et de maintenir la puissance lumineuse des lampes à incan-

- descendre au même niveau -

Il y avait un autre point qu'il fallait résoudre, c'était de pouvoir transporter la lumière à un endroit donné.

Nécessairement les 30 lampes à incandescence, dans un atelier de ces dimensions, étaient absolument insuffisantes pour l'éclairage général, mais elles pouvaient suffire pour les besoins du travail, si la lumière ne se trouvait pas trop éloignée de l'ouvrier. Pour arriver à cette solution nous avons installé des fils de cuivre nus, passant d'un bout de l'atelier à l'autre, sur lesquels se suspendent les lampes à incandescence. Ce système permet de déplacer les lampes et de les transporter à l'endroit où la lumière est nécessaire.

Les dimensions des ateliers éclairés sont considérables. Ainsi, l'atelier de sciage a 151 mètres de long sur 36 mètres de large et 27 de haut. Les 10 foyers Weston l'éclairaient complètement et sont suspendus à une hauteur d'environ 6 mètres. Ils sont disposés de telle façon que les rayons lumineux d'un des foyers viennent se croiser avec les rayons lumineux des foyers adjacents, en ne produisant absolument aucune ombre.

L'atelier de peinture a 105 mètres de long sur 17 mètres de large et 12 mètres de haut.

La disposition spéciale que nous venons de décrire permet à une trentaine d'ouvriers de se servir de la lumière à incandescence à l'endroit exact où ils en ont besoin :

Cette installation a été faite pour le compte de la Compagnie l'éclairage électrique, propriétaire des brevets Maxim et Weston pour la France.

L'économie qu'elle présente pour la Société des forges et ateliers de Saint Denis est très grande, car la même quantité de lumière ne saurait, d'égalité de dépense être obtenue avec le gaz, même en ayant recours aux brûleurs les plus avantageux.



15 Mai 1888

Règlement relatif à l'emploi des conducteurs électriques

Rapport au Président de la République

Monsieur le Président,

Les applications de l'électricité peuvent aujourd'hui se diviser en deux catégories bien distinctes, si on les envisage au point de vue de la puissance des moyens mis en œuvre. Les unes, comme la télégraphie et la téléphonie, n'utilisent que des courants très faibles qui ne présentent aucun danger pour les personnes ou les choses.

Les autres, comme l'éclairage électrique et le transport électrique de la force, emploient, au contraire, des courants dont l'énergie est comparable à celle de la foudre. Les machines dynamo-électriques, dont l'industrie fait maintenant un usage courant, sont, en effet, des sources d'électricité dont la puissance n'est plus limitée, d'une part, que par les exigences inhérentes à toutes les constructions mécaniques et, d'autre part, par l'imperfection relative de l'isolement des fils conducteurs.

Ce n'est qu'à une dizaine d'années que remontent les tentatives vraiment sérieuses faites pour introduire dans la pratique les applications de l'électricité à l'éclairage ; mais, depuis cette époque, les inventions et les perfectionnements ont surgi de tous côtés et les progrès se sont succédés sans interruption.

C'est de ce mouvement, d'une rapidité sans précédent dans le développement des autres branches de l'activité humaine, qu'est née l'idée de l'exposition internationale d'électricité de Paris, qui fut organisée au Palais de l'Industrie en 1881, et dont le succès dépassa toutes les espérances.

Pour le public peu familiarisé avec les appareils de la physique pure ou de la télégraphie, qui intéressent surtout les spécialistes, ce fut, avec le téléphone alors dans toute sa nouveauté, l'éclairage électrique qui, sous ses formes variées (lampes à arc, bougies, lampes à incandescence), constituait la principale attraction, non seulement parce qu'il répondait à une légitime curiosité, mais parce que son caractère pratique et ses avantages se trouvaient d'ores et déjà démontrés.

Ce n'est pas ici le lieu de rechercher pourquoi notre pays qui, par cette belle

et hardie entreprise, a le plus contribué à donner l'essor à la nouvelle industrie, s'est laissé ensuite devancer dans la pratique par d'autres nations; mais on ne saurait méconnaître que, depuis quelques années, l'électricité tend à se faire la place qui lui revient dans nos procédés d'éclairage.

Non seulement elle est adoptée dans bon nombre d'établissements publics ou particuliers disposant d'une force motrice, mais elle fait déjà, dans un certain nombre de villes et de localités, l'objet de systèmes de distribution de lumière qui présentent une certaine analogie avec les installations du gaz. Dans une usine centrale sont installées les machines électriques mises en mouvement, soit par une force naturelle, comme une chute d'eau, soit par un moteur à vapeur.

Des fils conducteurs empruntant la voie publique, tantôt suspendus à des appuis, tantôt enfouis dans le sol, amènent le courant électrique chez les abonnés, soit que ce courant alimente directement les lampes, soit que, traversant simplement des transformateurs, il engendre par induction d'autres courants destinés à alimenter à alimenter les appareils d'éclairage. Ces entreprises, grâce auxquelles l'éclairage par l'électricité tend à s'introduire dans

les usages de la vie domestique, se multiplient rapidement.

Parmi les autres modes d'utilisation des machines, il en est un qui doit également fixer l'attention d'une manière particulière, bien qu'il soit encore peu pénétré dans la pratique courante : c'est le transport de la force. Sur de nombreux points de notre territoire, notamment dans les pays de montagnes, il existe des chutes d'eau, constituant des sources gratuites d'énergie mécanique qui restent inutilisées parce qu'il n'est possible, ni d'installer des usines dans leur voisinage immédiat, ni de transmettre leur puissance par les moyens ordinaires, à une distance suffisante.

L'emploi de l'électricité permettrait de mettre à profit une grande partie de cette force aujourd'hui perdue : il suffirait d'installer sous la chute d'eau un moteur hydraulique actionnant une machine dynamo-électrique ; le courant produit serait amené par des fils conducteurs à une usine plus ou moins éloignée, et y mettrait en mouvement une seconde machine dont l'arbre développerait l'effort nécessaire au fonctionnement des outils. Cette solution, si simple en principe, ne laisse pas de présenter en pratique des difficultés

qu'il est nécessaire de résoudre pour qu'une telle entreprise soit rémunératrice. Des expériences mémorables ont déjà été faites récemment dans cet ordre d'idées, et il est permis de penser que, dans un avenir assez proche, il nous sera donné de voir s'ouvrir la phase des applications.

La lumière électrique et le transport électrique de la force, telles sont donc les deux branches principales d'une industrie née d'hier, dont le public apprécie déjà vivement les avantages et qui, selon toute apparence, va continuer à se développer rapidement.

Mais on ne saurait se dissimuler que cette industrie peut, à un instant donné, causer de graves accidents si des mesures de prudence bien étudiées ne sont adoptées en vue de surveiller attentivement et de maîtriser dans la mesure du possible le plus puissant agent physique mis en œuvre.

Quelques accidents, dont certains ont été malheureusement suivis de mort d'hommes, ont mis en évidence les dangers que présente, dans certains cas, le contact du corps humain avec les conducteurs traversés par de puissants courants. D'autre part, l'expérience prouve que l'éclairage électrique, considéré à juste titre

comme propre à diminuer les chances d'incendie, peut, au contraire, les augmenter si l'installation des fils n'est pas faite avec les précautions qu'elle comporte.

Cette situation, qui intéresse la sécurité publique, ne pouvait laisser le gouvernement indifférent. Il a paru qu'elle appelait une réglementation spéciale, et un décret du 15 Septembre 1884 a institué une Commission à l'effet de préparer et de proposer un règlement spécial pour fixer les conditions techniques à remplir, dans l'intérêt de la sécurité publique, pour l'installation des conducteurs affectés à la transmission de la lumière ou au transport de la force par l'électricité.

Cette commission, constituée sous la présidence du ministre des postes et des télégraphes, était composée de membres de l'Institut, de juristes, de savants, d'ingénieurs, et l'industrie s'y trouvait représentée. Ses conclusions de ses travaux approfondis ont servi de base au Conseil d'Etat pour l'élaboration d'un projet de décret qui semble concilier dans une juste mesure les exigences de la sécurité publique et la liberté indispensable à l'essor de l'industrie électrique.

Aux termes du chapitre premier de ce projet, le régime auquel sont assujetties les installations dont il s'agit est celui de la déclaration préalable faite au préfet du département ou au préfet de police dans le ressort de sa juridiction. Il a paru toutefois qu'il y avait lieu d'exempter de cette formalité les installations faites à l'intérieur d'une même propriété, lorsque la force électro-motrice des générateurs ne devrait pas dépasser certaines limites déterminées.

Le chapitre II traite des règles générales sur l'établissement et l'exploitation des conducteurs électriques. Ces règles visent : les précautions diverses à prendre pour assurer la sécurité des ouvriers dans les lieux mêmes où sont installés les générateurs d'électricité ; le diamètre à donner aux conducteurs, et le soin à apporter dans l'établissement de leurs raccords, tant afin d'éviter les échauffements dangereux que de prévenir leur rupture ; les prescriptions à observer dans l'établissement des lignes, dont les conducteurs ne doivent jamais être transportés de la main. D'autres dispositions se rapportent à l'installation des fils dans les édifices. Les appareils générateurs et récepteurs d'

électricité doivent être munis d'arzones permettant de les séparer promptement du réseau général ; en outre, au siège des appareils générateurs, un indicateur, placé d'une manière très apparente, permet de connaître à tout instant la différence de potentiel aux bornes.

Enfin, des arrêtés protecteurs aux spéciaux, pourront prescrire qu'il soit périodiquement procédé à des vérifications de l'état des conducteurs et des machines et que les résultats en soient consignés sur des registres.

Il y a lieu de remarquer, Monsieur le Président, que les seules prescriptions visant l'installation des conducteurs dans le voisinage des fils télégraphiques ou téléphoniques sont celles de l'article 7, qui déclare obligatoire l'emploi de fils recouverts sur les appuis supportant des communications télégraphiques ou téléphoniques à fils nu, ainsi qu'à une distance de moins de deux mètres de ces mêmes communications. Ces règles ont pour but de supprimer la possibilité de contacts secondaires ; mais, en dehors de ces cas fortuits, les courants puissants dont l'industrie fait usage sont capables d'exercer, dans certaines circonstances,

des effets nuisibles pour l'échange des correspondances.

C'est ainsi que les dérivations de courant, aussi bien que les phénomènes d'induction s'exerçant à distance, peuvent déterminer de graves perturbations dans le fonctionnement des communications télégraphiques ou téléphoniques et même le rendre impossible. Néanmoins le projet de décret ne contient aucune disposition applicable à ces éventualités, parce que l'administration des postes et des télégraphes se trouve armée par le décret du 27 Décembre 1851, relatif au monopole et à la police des lignes télégraphiques. En effet, aux termes de ce décret, les délits et contraventions pouvant compromettre le service de la télégraphie électrique sont poursuivies et jugées comme en matière de grande voirie et le service télégraphique peut prendre immédiatement toutes les mesures provisoires pour faire cesser les dommages.

Le chapitre III traite de la surveillance administrative des conducteurs électriques.

Les ingénieurs et agents des postes et des télégraphes, indépendamment des droits qui

leur sont conférés par le décret du 27 Décembre 1851, pour la protection des correspondances télégraphiques ou téléphoniques, sont chargés, sous l'autorité des préfets, de veiller à l'exécution des conditions de sûreté prescrites par le règlement, et peuvent faire effectuer en leur présence des expériences et épreuves de contrôle : ce sont là de nouvelles attributions qui devraient leur être confiées en raison de leur compétence professionnelle et de leur connaissance spéciale des questions d'électricité.

Telles sont, Monsieur le Président, les dispositions du projet de décret que j'ai l'honneur de soumettre à votre signature.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, les dispositions du projet de décret que j'ai l'honneur de soumettre à votre signature.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'assurance de mon respectueux dévouement.

Le Ministre des finances
P. Poylat

Le Président de la République française,

Sur le rapport du Ministre des finances,
Vu la loi des 22 Décembre 1789, 8 Janvier

1790 (section 3, art. 2, § 9) et celle des
2-17 Mars 1791 (art. 7);

Vu la loi du 29 Novembre 1850 et le décret
du 27 Décembre 1851 sur les lignes télégra-
-phiques -

Le Conseil et l'Etat entendu,

Décète :

Chapitre 1^{er}

De la déclaration préalable à l'établisse-
ment des conducteurs électriques.

Art. 1^{er} — Les conducteurs électriques
destinés au transport de la force ou à la
production de la lumière ne peuvent être éta-
-blis qu'après une déclaration adressée
deux mois à l'avance au préfet du dépar-
-tement ou au préfet de police dans le
ressort de sa juridiction. Cette déclaro-
-tion est enregistrée à sa date; il en est
donné récépissé. Elle est communiquée
sans délai au chef du service local des
postes et télégraphes; elle est transmise
par ses soins à l'administration centrale
chargée d'assurer l'exécution du décret
du 27 Décembre 1851.

En cas d'urgence, et en particulier
dans le cas d'installation temporaire, le
délai de deux mois prévu au paragraphe
précédent peut être abrégé par le préfet,
sur la proposition du chef de service des
postes et télégraphes.

Art. 2 — Sont exemptées de la formalité de la déclaration préalable les installations faites à l'intérieur d'une même propriété, lorsque la force électro-motrice des générateurs ne dépasse pas 60 volts pour les courants alternatifs et 500 volts pour les courants non alternatifs.

Art. 3 — La déclaration prévue à l'article 1^{er} doit être accompagnée d'un projet détaillé de l'installation indiquant la nature du générateur d'électricité, le maximum de la différence de potentiel aux bornes de la machine, le maximum de l'intensité à distribuer dans chaque branche de circuit, la spécification des conducteurs employés et les précautions prises pour les isoler et les mettre hors de portée du public. Elle est également accompagnée d'un tracé de la ligne et, s'il y a lieu, d'un tracé du dispositif de la distribution; les parties distinctes de la ligne et de la distribution sont désignées par une série régulière de lettres et de numéros d'ordre.

Toute modification d'une installation déclarée donne lieu à une nouvelle déclaration dans les conditions prévues à l'article 1^{er}.

Chapitre II

Des règles générales sur l'établissement et l'exploitation des conducteurs électriques.

Art. 4 — Les machines génératrices doivent être placées dans un local où les conducteurs soient bien en vue ; elles doivent être convenablement isolées.

Si les courants émis sont de nature à créer des dangers pour les personnes admises dans ce local, les conducteurs sont placés hors de la portée de la main ; dans les parties où cette condition ne peut être réalisée, ils sont garnis d'enveloppes isolantes. Dans les cas où, à raison de la nature des courants et de l'importance des forces électro-motrices obtenues, ces dangers seraient particulièrement graves, il doit être prescrit par le règlement intérieur de l'exploitation, pour les ouvriers de service, des précautions particulières, telles que l'emploi de gants en caoutchouc.

Une affiche, apposée d'une manière très apparente dans la salle des machines, indique les consignes qui doivent être observées par les ouvriers en vue d'assurer leur sécurité.

Art. 5 — L'usage de la terre et l'emploi des conduites d'eau ou de gaz pour compléter le circuit sont interdits.

Art. 6. — Dans chacune des sections du circuit, le diamètre des conducteurs doit être en rapport avec l'intensité des courants transportés, de telle sorte qu'il ne puisse se produire, en aucun point, un échauffement dangereux pour l'isolement des conducteurs ou pour les objets voisins. Les raccords doivent être établis de façon à ne pas introduire dans le circuit des points faibles ou un point de vue mécanique ou présentant une résistance électrique dangereuse.

Art. 7. — Les fils doivent être suffisamment éloignés des masses conductrices, en particulier des tuyaux d'eau ou de gaz pour qu'il ne puisse se produire de phénomènes dangereux d'induction.

Les fils employés peuvent être nus ou recouverts d'une enveloppe isolante; dans le cas où les fils sont nus, ils ne doivent jamais être à portée de la main, même sur les toits.

Aux points d'attache, qui, par leur position, présentent quelque danger, les fils doivent être recouverts d'une enveloppe isolante. L'emploi des fils recouverts est également obligatoire toutes les fois que les conducteurs sont posés sur des appuis supportant les communications télégraphiques ou téléphoniques à fil nu. Il en est de même

croisent une ligne télégraphique ou téléphonique, ou passent à une distance de moins de deux mètres d'une de ces lignes, ou enfin passent à une distance de moins d'un mètre des masses conductrices, telles que tuyaux d'eau ou de gaz.

Art. 8. — A l'intérieur des maisons les conducteurs sont soumis aux dispositions suivantes : s'ils ne sont pas recouverts d'une enveloppe isolante, ils doivent être placés d'une façon bien apparente, hors de la portée de la main, et posés sur des isolateurs ; au passage des toits, planchers, murs et cloisons ou dans le voisinage de masses métalliques, ils sont toujours recouverts ; ils doivent, en outre, être encastrés dans une matière dure sur les points où ils sont exposés à des détériorations par le frottement ou toute autre cause destructive. Dans les parties de leur trajet où ils sont invisibles, ils doivent être disposés de façon à être à l'abri de toute détérioration ; leur position est réparée exactement.

Art. 9. — Les appareils générateurs d'électricité doivent être munis d'organes permettant de les isoler du réseau général, soit par la mise en court circuit de leur conducteur propre, soit par l'introduction de résistances progressives ou par tout autre

réceptrices ou les groupes d'appareils récepteurs doivent être pourvus d'organes analogues permettant de les séparer rapidement du centre de production.

Au siège des appareils générateurs, un indicateur placé d'une façon très apparente permet de connaître à tout instant la différence de potentiel aux bornes. Lorsqu'un appareil récepteur absorbe plus de dix chevaux-vapeur, il doit être pourvu d'indicateurs analogues.

Art. 10. — Les lettres et numéros d'ordre prévus au premier paragraphe de l'article 3 sont reproduits sur les diverses parties de la distribution et, en particulier, aux points intéressants, tels qu'embranchements, commutateurs, instruments de mesure, coupes-circuits, etc.

Art. 11. — Des arrêtés préfectoraux spéciaux pourront prescrire qu'il soit périodiquement procédé, par les soins des exploitants, à des vérifications de l'état des conducteurs et des machines, et que les résultats en soient consignés sur des registres dûment cotés et paraphés par l'administration.

Chapitre III

De la surveillance administrative des conducteurs électriques.

Art. 12. — En sus des attributions qui leur sont conférées par le titre V du décret du

17 Décembre 1851, les ingénieurs et agents des postes et télégraphes sont chargés, sous l'autorité des préfets, de la surveillance des conducteurs électriques.

Art. 13. — Les ingénieurs et agents donnent leur avis sur les déclarations prévues aux articles 1 et 3 du présent décret. Ils s'assurent de la conformité des installations réalisées et de leur exploitation avec les déclarations déposées à la préfecture.

Art. 14. — Ils s'assurent au moins une fois par an, et plus souvent lorsqu'ils en reçoivent l'ordre du préfet, si toutes les conditions de sûreté prescrites par le présent règlement sont exactement observées.

Art. 15. — Les registres prévus à l'article 11 ci-dessus sont présentés à toute réquisition aux ingénieurs et agents; ils les revêtent de leur visa.

Les mêmes ingénieurs et agents peuvent prescrire que des expériences et épreuves de contrôle soient effectuées en leur présence.

Art. 16. — Les contraventions aux dispositions du présent décret seront constatées, poursuivies et réprimées conformément à la loi.

Art. 17. — Le ministre des finances est chargé de l'exécution du présent décret,

publié au Journal officiel.

Fait à Paris, le 15 Mars 1888

Carnot

Par le Président
de la République :

Le ministre des finances :

P. Peytral.





L'ÉCLAIRAGE
PAR
L'ÉLECTRICITÉ



L'ÉCLAIRAGE

PAR

L'ÉLECTRICITÉ



Éclairage public par l'électricité.

La lumière électrique dont on cherche à en préconiser l'emploi aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des habitations n'est pas née d'hier, comme nous l'avons vu précédemment. Humphry Davy fit le premier à Londres, en 1801, des expériences publiques au moyen de deux cônes de charbon fixés aux extrémités de deux fils métalliques en communication avec une pile de 2000 couples. Les deux charbons, taillés en pointe, servant de conducteurs placés à faible distance, l'un de l'autre, faisaient se produire entre eux un arc électrique, formant une flamme violacée, légèrement convexe. Ces charbons portés au rouge blanc se consumaient assez rapidement et il fallait les remplacer assez souvent.

M. Léon Foucault, de l'Observatoire, a depuis cette époque, remplacé ces charbons par du graphite ou charbon très dense provenant des cornues à gaz, dont la combustion est moins rapide.

Depuis le commencement de notre siècle on a toujours cherché divers moyens

de la rendre d'un usage assez pratique, en s'appliquant surtout à régler et à diviser les courants.

Malgré les perfectionnements apportés pour rendre l'éclairage électrique d'un usage relativement économique et pratique on cherche encore à y introduire des améliorations qui sont nécessaires, mais qui ne simplifient pas le système, ce qui nécessite forcément la surveillance d'hommes spéciaux habitués à la manœuvre d'appareils composés d'organes assez compliqués et délicats, plus ou moins susceptibles de se déranger.

Pour obtenir l'éclairage électrique à un prix assez abordable, il faut avoir recours à une machine actionnée par un moteur quelconque, à vapeur, à gaz, hydraulique, avec câbles, appareils d'éclairage etc. ce qui exige une installation d'une certaine importance à moins d'être alimentée par une station centrale.



Première expérience d'éclairage
électrique faite sur une place publique
à Paris



En 1843, M M. Deleuil et Archerbeau

furent un essai d'éclairage public sur la place de la Concorde à Paris, et c'est depuis cette époque, du reste, que la lumière électrique a été à plusieurs reprises essayée comme application ou comme démonstration, soit pour illumination dans les fêtes publiques, soit pour être employée dans des cas spéciaux. Toutefois cet éclairage n'a guère été pendant longtemps utilisé que pour produire une lumière de nature à attirer le public, soit à l'encaissement et par des effets de projection, ou encore pour la diriger à longue distance, comme dans les phares.

C'est à M. Léon Foucault, dont nous eu déjà l'occasion de citer les importants travaux scientifiques, qu'on doit l'idée d'utiliser une lumière aussi éclatante, se dégageant entre deux morceaux de charbon en communication avec les pôles d'une pile pour remplacer le soleil dans le microscope. Il se servait pour cela, comme nous l'avons déjà dit, de graphite provenant de la croûte formée à l'intérieur des cornues à gaz.

Longtemps après l'expérience de M. M. Detenit et Archeron on fit, en 1876, l'expérience de la lumière électrique.

Jablochhoff, sur l'Avenue de l'Opéra ainsi que nous l'avons fait connaître, en partant des expériences comparatives faites avec les hautes intensités de la Compagnie Parisienne du gaz, puis en 1889 on s'occupe de faire l'application de l'éclairage électrique sur quelques voies de la capitale.

Projet d'éclairage public et particulier par l'électricité. -

Année 1889

En 1889, l'éclairage s, de nouveau, fait son apparition, sur les voies publiques de Paris, à la suite des délibérations du Conseil municipal.

Diverses Compagnies se sont formées et commencent à fournir sur établissements publics et particuliers l'électricité suivant les besoins du service.

Voici les principaux documents qui ont précédé les concessions accordées :

Approbation du cahier des charges pour l'éclairage électrique.

Le Conseil,

Vu le mémoire en date du 28 octobre 1887 par lequel M. le Préfet de la Seine lui présente :

1^{er} Le cahier des charges à imposer aux entrepreneurs d'éclairage électrique et de transport de force motrice avec quelques légères modifications ;

2^{es} Les dossiers de diverses demandes d'installations de ce genre complétés par le cahier des charges particulières dressé en conformité du type ci-dessus visé et par la désignation détaillée des réseaux ;

3^e Le règlement élaboré par M. le Préfet de Police amendé conformément aux propositions de la Commission spéciale ;

Vu le rapport du Directeur des travaux ;

Vu le rapport de la 3^e Commission ;
Délibère :

Art. 1. — Est approuvé le projet ci-après du cahier des charges générales à imposer aux entrepreneurs d'éclairage électrique et de transport de force motrice et annexé à la présente délibération.

Art. 2. — M. le Préfet de la Seine est invité à présenter au Conseil, dans le

que le réseau municipal, l'ensemble des différentes canalisations à concéder aux sociétés qui auront accepté le cahier des charges visé par l'article premier de la présente délibération et qui présenteront des garanties certaines de solvabilité.

Art. 3. — Les réseaux attribués aux Compagnies auront la forme de segments de cercle allant du centre de Paris aux fortifications.

Les Compagnies concessionnaires devront s'engager à éclairer dans un délai maximum de 4 ans toute l'étendue du segment qui leur sera attribué, la périphérie comme le centre de la capitale.

—

Cahier des charges

Art. 1^{er} — M. demeurant à
(ou la Compagnie dont le siège est)
est autorisé à placer en terre, sous les chaussées ou les trottoirs, dans les voies indiquées au tableau annexé à la présente délibération, les fils ou câbles destinés à la transmission de courants électriques pour la production de courants électriques, pour la production de la lumière ou le transport de la force

motrice et à exécuter sous la surveillance de l'Administration, tous les travaux nécessaires pour cette canalisation.

Aucune autorisation ou concession d'éclairage électrique ne pourra être accordée qu'à des Français ou à des sociétés françaises ayant leur siège social en France.

Art. 2 — Les fils ou câbles ne pourront être placés dans les galeries d'égout ou de carrières souterraines dans Paris.

Ils seront placés sous les trottoirs dans des conduites en poterie, en maçonnerie, en métal ou en toute autre matière suffisamment résistante et acceptée par le Conseil municipal après avis de l'Administration.

L'emplacement, la profondeur et le diamètre extérieur maximum de ces conduites seront fixés dans chaque cas par l'Administration qui tiendra compte pour cette détermination, non seulement des canalisations déjà établies, sous le même trottoir mais encore et surtout de celles qu'elle pourra se réserver d'établir elle-même dans l'avenir pour les usages municipaux étant entendu que la canalisation du service municipal d'électricité sera le plus rapproché du sol. Le permissionnaire ne sera admis à présenter aucune réclamation à moins de refus

d'autorisation de passer dans certaines rues pour défaut de place sous les trottoirs dans les conditions ci-dessus indiquées ou pour motif de réserve municipale.

Les fils ou câbles ne seront établis sous chaussées que pour la traversée des voies. Ces travaux se feront à une profondeur d'au moins un mètre.

Il sera établi une canalisation sous chaque trottoir longeant les immeubles à desservir, de manière que les branchements d'immeubles ne traversent jamais la chaussée.

Il ne pourra être fait exception à cette règle que pour des voies d'une largeur reconnue insuffisante par le Conseil municipal.

Des regards seront établis de distances en distances pour permettre la visite de la canalisation, et celle-ci sera disposée de manière que, en cas d'avarie, on puisse, en se servant de regards, retirer et remplacer les fils sans ouverture de fouille. Les emplacements et dispositions de ces regards seront d'ailleurs fixés par l'Administration. Dans tous les cas ils seront recouverts de trappes bitumées.

Un regard sera placé obligatoire-

ment à l'une ou l'autre des extrémités, de chacune des traversées des câbles sous chaussées. Pour la traversée des voies larges ou fréquentées et en particulier lorsque la chaussée sera sur fondation de béton, un regard sera établi à chacune des extrémités de la traversée et l'Administration pourra en outre exiger que ces regards soient reliés par des galeries dont elle fixera le type et qui, dans aucun cas, ne devront être mises en communication avec les égouts ou les branchements particuliers.

Si la galerie se trouve coupée par un égout, le câble passera d'un côté à l'autre par-dessus l'égout. Toutefois si la hauteur disponible entre l'égout et la chaussée est insuffisante et si la chaussée est en bois ou en asphalte, le câble pourra traverser l'égout dans un manchon.

Au cas où plusieurs sociétés seraient autorisées à s'établir sous un même trottoir, les câbles de ces diverses sociétés pourront être placés dans une conduite commune, construite à frais communs et dont les dimensions et conditions d'établissement devront être approuvées par l'Administration, après avis du Conseil municipal.

Art. 3 — Les fils ou câbles ne pour-

-ront être placés qu'à une distance minima de un mètre des façades des maisons .
Cet emplacement étant réservé au réseau municipal d'électricité, et lorsque l'Administration, après délibération du Conseil municipal aura constaté ;

- 1° Que la place ne fait pas défaut ;
- 2° Qu'ils peuvent, en regard de l'intensité du courant et de la disposition des enveloppes isolantes, y être logés sans danger pour les personnes et sans inconvénient pour le fonctionnement des divers services publics .

La réserve de un mètre sus mentionnée pourra être réduite par le Conseil municipal dans les voies pour lesquelles il aura reconnu que la largeur des trottoirs est insuffisante .

Art. 4 — Les fils pénétrant dans les immeubles seront établis entre le câble principal et la façade dans des conduites reliées à celles du câble principal .

Toutes les installations autres que les fils de branchement, telles que coupes-circuits etc seront placées en dehors des limites de la voie publique .

Art. 5 — S'il est fait usage de transformateurs ils seront installés en dehors de la voie publique .

Art. 6 — Avant tout commencement

d'exécution de chaque portion de canalisation sous les voies publiques, les projets en seront présentés au Conseil municipal et à l'Administration en quintuple expédition par le permissionnaire qui ne pourra mettre la main à l'œuvre qu'après que l'acceptation de ces projets lui aura été notifiée.

Pour les dresser, il pourra prendre communication dans les bureaux d'ingénieurs, de tous les éléments dont dispose l'Administration, en ce qui concerne les conduites d'eau, de gaz, ou autres installations déjà autorisées, les égouts et branchements particuliers, les nivellements existants ou projetés etc, mais il ne pourra, en aucun cas, se prévaloir contre l'Administration des erreurs, imperfections ou lacunes dont pourraient être entachés les documents mis à sa disposition, ni des difficultés matérielles qui pourraient surgir dans l'exécution des travaux.

Art. 7. — Le permissionnaire tiendra constamment à jour un plan à l'échelle de $1/1000$ du réseau de canalisation. Chaque branchement d'immeuble y sera indiqué avec le nombre et la catégorie des lampes qu'il alimente ou l'indication en chevaux-vapeur de la

force motrice qu'il dessert. Ce plan sera complété par tous renseignements sur la destination et la composition des câbles, la nature, les dimensions et l'emplacement des conduites etc. Des coupes détaillées à l'échelle de 0^m.02 ou de 0^m.05 y signaleront les dispositions spéciales adoptées sur tel ou tel point du réseau, notamment à la rencontre des égouts, branchements de conduite d'eau ou de gaz, ainsi que dans la traversée des chaussées.

Ce plan sera fourni en quatre expéditions qui seront révisées et mises au courant tous les six mois.

Art. 8. — Trois jours avant de commencer un travail quelconque de canalisation, le permissionnaire devra en donner avis aux ingénieurs du service municipal. Il en sera de même pour tous les travaux d'entretien et de réparation de la canalisation, sauf ce qui concerne les recherches en cas d'accident, pour lesquelles l'avis pourra n'être donné que le jour même de la recherche.

La permission devra viser simultanément le Président du Conseil municipal et l'Administration des modifications qu'il se proposerait d'ap-

-porter à sa constatation ou qui, en cas d'urgence, auraient été apportées par lui, d'accord avec l'Administration.

Art. 9. — Le permissionnaire acquittera à la Caisse municipale, sur le vu d'états trimestriels de recouvrement qui seront soumis à son acceptation, les frais de réfection définitive de la voie publique nécessitée par les ouvertures de tranchées, soit pour le premier établissement, soit pour l'entretien, soit enfin pour l'enlèvement des conduites.

Les frais seront établis à forfait et après les bases ci-après :

Mètre superficiel de chaussée pavée 5. ⁺	
do d'empierrement 3. ⁺	
do d'asphalte . . 18. ⁺	
do en bois . . . 28. ⁺	
do dallage en bitume. 8. ⁺	
do en granit . . . 5. ⁺	

Morceau de bordure en granit, droite ou circulaire 1.⁺

Immédiatement après l'exécution des travaux et jusqu'à la réception définitive, le permissionnaire devra entretenir et maintenir la visibilité provisoire sur les tranchées ouvertes par lui, sans toutefois que cet entretien à sa charge puisse se prolonger plus de quinze jours après l'achèvement des

des rebords dans chaque rue.

Toutes réfections d'ouvrages publics nécessitées par l'établissement de la canalisation et ne rentrant pas dans l'une des catégories ci-dessus définies, seront recouvrées sur états dressés d'après la dépense effective constatée par attachements.

Art. 10 — Le concessionnaire sera tenu de se conformer pour l'exécution des travaux à toutes les prescriptions des services municipaux dépendant de la direction technique de la voie publique et des promenades ou de celle des eaux et de l'assainissement.

Il sera d'ailleurs soumis d'une manière générale, tant pour l'établissement que pour l'exploitation du réseau, à tous les règlements et arrêtés qui sont actuellement ou seront en vigueur pendant la durée de l'autorisation.

Art. 11. — La présente autorisation est accordée pour une durée de 18 années à partir de la date de la notification de la décision approbative, sans monopole, ni privilège quelconque, la Ville de Paris se réservant le droit absolu d'accorder et autres autorisations du même genre, même dans l'étendue du réseau des voies auquel s'applique la présente autorisation.

Art. 12. — La ville de Paris s'engage

à réserver au permissionnaire, à l'exclusion de tout autre pendant la durée de l'autorisation, les emplacements qui auront été attribués à sa canalisation.

Mais elle se réserve le droit de prescrire et même, en cas d'urgence, d'opérer le déplacement ou l'éloignement aux frais du permissionnaire de telles ou telles parties de la canalisation, toutes les fois que l'intérêt des services publics ou celui des services municipaux l'exigera. Le permissionnaire sera invité au moins cinq jours à l'avance, sauf le cas de force majeure, à opérer ces déplacements ou enlèvements et, en cas d'inexécution, la ville de Paris pourra y faire procéder d'office aux frais du permissionnaire et sans qu'il puisse en résulter pour lui aucun droit à indemnité.

Le permissionnaire sera d'ailleurs autorisé en pareil cas à rétablir la canalisation dans des conditions à fixer par l'Administration. Sauf le cas d'urgence constatée, le Conseil municipal sera appelé à donner son avis toutes les fois qu'il s'agira d'une modification de la canalisation.

Art. 13. — Le permissionnaire restera absolument maître de ses tarifs, sous réserve de ne pas dépasser un maximum

de 0^h 015 pour une Corset-heure, 0^h 45^m pour une quantité d'énergie électrique livrée aux abonnés et équivalente à un cheval-vapeur pendant une heure.

Il devra faire agréer par l'Administration le modèle de ses polices d'abonnement, dans lesquelles les intensités lumineuses devront être rapportées à la Corset prise pour unité.

La Ville de Paris, se réserve la faculté d'abaisser les prix maxima ci-dessus fixés tous les cinq ans, à dater de la notification de l'approbation par le Préfet de l'autorisation accordée.

Il sera procédé pour chaque concession à cette révision qui sera proportionnée aux abaissements notables dans le prix de revient que les Sociétés auront réalisés par l'emploi de nouveaux procédés.

Les abaissements de tarifs profiteront à tous les consommateurs quelles que soient les conditions de leurs polices d'abonnement.

La détermination de ces abaissements de prix sera constatée par une Commission de quatre membres : deux nommés par le Préfet de la Seine, après avis conforme du service municipal, deux par les permissionnaires.

En cas de désaccord, un cinquième

expert sera nommé par le Président du tribunal civil.

L'avis de cette Commission n'aura d'effet qu'après approbation du Conseil municipal.

En cas de non désignation de deux experts par le permissionnaire, il sera procédé à cette désignation par le Président du tribunal civil.

Tous procès, les suppléments et toutes les pièces en conventions quelconques passées entre le permissionnaire et les abonnés seront établies en triple expédition dont un exemplaire signé par la Société et l'abonné sera remis à la ville de Paris.

Tous les abaissements de tarifs consentis par le permissionnaire à ses abonnés seront considérés comme acquis jusqu'à l'expiration de l'autorisation et les tarifs ne pourront plus être relevés.

Tout permissionnaire dans l'étendue du réseau à lui concédé, fournira sur la demande de la ville, pour l'éclairage public, de la lumière électrique par arc voltaïque au tarif maximum de 0.025 la Carcel-heure.

Art. 14. — Le permissionnaire sera tenu sauf dans des circonstances spéciales que l'Administration se réserve d'approuver, après avis du Conseil municipal,

de fournir dans les conditions de ses po-
-tiques, l'électricité à toute personne qui
le demandera sur tout parcours desser-
-vi par ses câbles de distribution.

Il s'interdit, d'une façon absolue -
la faculté de s'imposer à ses abonnés pour
leurs installations intérieures.

Art. 15. — Le concessionnaire sera
constamment tenu d'organiser à ses
frais les installations nécessaires pour
tous les essais photométriques et toutes
autres vérifications que le Conseil mu-
-nicipal ou l'Administration jugeront
utile d'effectuer.

Art. 16. — Le concessionnaire paiera
trimestriellement à la ville pendant
toute la durée de l'autorisation :

1° Une redevance de 100 francs par an
pour chaque kilomètre ou fraction de
kilomètre de conduite longitudinale pa-
-sée en égout ou sous trottoirs.

2° Un prélèvement de 5% sur les pro-
-duits constatés soit par le montant des
potiques d'abonnement, soit par le rele-
-vé des compteurs, pour l'éclairage
comme pour la force motrice. A cet effet,
le concessionnaire, chaque trimestre pré-
-sentera un état des produits et un décom-
-pte de recouvrement dans le courant du
mois qui suivra l'achèvement du trimes-

tre. Il ne sera fait aucune déduction pour les non-valeurs, mais il sera tenu compte des cessations d'abonnement régulièrement signalées par le permissionnaire.

Art. 17. — Dans le cas où l'électricité serait produite dans les usines hors de Paris, le prélèvement sur les produits bruts sera augmenté de 1 p %.

Si les droits d'octroi sur le charbon viennent à subir des variations quelconques, la redevance supplémentaire variera proportionnellement.

Art. 18. — Le permissionnaire s'acquittera chaque trimestre des redevances ci-dessus déterminées dans le délai de 8 Jours à dater de l'avis qui lui sera donné à cet effet par le receveur municipal. Il donnera aux fonctionnaires ou agents de la ville chargés des vérifications relatives à l'établissement de ces redevances toutes les indications nécessaires à cet effet. Il devra notamment mettre à leur disposition les livres et pièces justificatives dont ils auront besoin.

Art. 19. — Les frais de contrôle à exercer par la ville seront à la charge du permissionnaire exigibles dès la première quinzaine de Janvier et entièrement acquies à la ville dès cette époque.

Art. 20. — L'autorisation sera retirée après avis du Conseil municipal.

1^o Si le permissionnaire transfère ouvertement ou clandestinement à des tiers ou à un autre permissionnaire tout ou partie des droits et obligations résultant pour lui du cahier des charges, sans une autorisation expresse et par écrit du Préfet de la Seine, après avis du Conseil municipal;

2^o S'il n'a pas commencé son exploitation dans le délai de six mois à partir de la date de l'autorisation et si, dans le délai de deux ans, il n'est pas en état de satisfaire aux demandes d'électricité sur l'ensemble du réseau concédé.

3^o Si pendant la durée de l'autorisation, il suspend la distribution de l'électricité sur la totalité ou sur une partie de son réseau sans avoir été autorisé, au préalable, par une délibération du Conseil municipal.

4^o Si le permissionnaire ne se conforme pas aux obligations imposées par le présent décret.

En cas de faillite ou de déconfiture du permissionnaire, la présente autorisation deviendra nulle et non avenue de plein droit, la ville se réservant, et ailleurs, d'

agréer de nouveaux concessionnaires ou d'exercer la faculté de rachat.

Si la faillite survient pendant le cours des travaux de canalisation, l'administration de la ville pourrait remettre immédiatement en état la voie publique.

Art. 21. — La Ville de Paris se réserve le droit de rachat à toute époque, après l'expiration des dix premières années de la durée de l'autorisation. Le prix du rachat sera déterminé de la manière suivante :

1° On calculera la moyenne des produits nets annuels obtenus par le permissionnaire pendant les trois années qui auront précédé celle période où sera effectué le rachat.

Ce produit net moyen formera le montant d'une annuité qui sera due et payée au permissionnaire pendant chacune des années restant à courir pour la durée de la présente autorisation.

Il sera loisible à la Ville de se libérer à un moment quelconque des annuités restant à payer à raison du rachat, en soldant le capital représentant la valeur actuelle de ces annuités sous déduction d'un escompte de 5%.

En ce qui concerne la canalisation, les machines et appareils de toute nature,

l'outillage des ateliers, le mobilier des bureaux, les terrains, bâtiments etc et en général, tout ce qui sert à l'exploitation du concessionnaire, la ville les reprendra en totalité et après leur valeur, au moment du rachat, à dire d'experts.

Cette valeur sera payée au concessionnaire dans les dix mois qui suivront le rachat. Moyennant le paiement de ce prix de rachat, le concessionnaire devra subroger la ville à tous ses droits et privilèges, baux, locations, promesse de vente etc. Cette subrogation ne pourrait toutefois avoir pour résultat en aucun cas, et dans une mesure d'associer la ville aux procès ou autres difficultés litigieuses qui pourraient exister au moment de la vente entre le concessionnaire et les tiers quelconques.

En vue de l'application de cette clause il est interdit au concessionnaire d'aliéner ou d'hypothéquer au profit de qui que ce soit, les immeubles formant l'actif de la Société, ainsi que toutes les installations sous la voie publique ou dans les propriétés privées. Sont exceptés de cette clause, les immeubles appartenant au concessionnaire, mais non utilisés pour l'exploitation qui fait l'objet de la présente autorisation.

Art. 22. — A l'époque fixée pour l'expiration de la présente autorisation la canalisation restera la propriété de la ville, à moins que celle-ci ne préfère qu'elle soit enlevée, et dans ce dernier cas les lieux seront remis dans leur état primitif aux frais du permissionnaire, soit par ses soins, soit d'office, sans qu'il puisse prétendre à aucune indemnité.

Il en sera de même en cas de retrait de l'autorisation, soit pour la totalité, soit pour une partie du réseau.

Art. 23. — Le permissionnaire sera entièrement et uniquement responsable, tant envers la ville qu'envers les tiers de toutes les conséquences dommageables que pourrait entraîner l'exécution, la présence et le fonctionnement de la canalisation électrique.

De plus, le permissionnaire s'interdit le droit d'exercer aucun recours contre la ville de Paris du fait de variations que pourraient subir soit sa canalisation, soit ses installations par suite d'accidents survenus à la suite de travaux sur la voie publique ou pour toute autre cause. Il conserve son droit de recours contre les tiers, mais déclare renoncer à appeler en garantie la ville

de Paris.

Art. 24. — Le permissionnaire devra, comme garantie des obligations ci-dessus énumérées constituer à la Caisse municipale un cautionnement de

Le cautionnement sera constitué en rentes françaises ou en obligations de la ville de Paris au cours moyen de la veille du dépôt. Le permissionnaire en touchera les arrérages.

Art. 25. — Toute inexécution des clauses du cahier des charges, toute infraction aux règlements en vigueur ou aux prescriptions édictées par l'Administration dans la limite des droits que lui confère le cahier des charges donnera lieu à l'application d'une amende de cinquante francs, par infraction et par jour de retard, jusqu'à l'exécution de la prescription, sans qu'il soit besoin d'aucune mise en demeure et sans préjudice de l'application des clauses relatives au retrait de l'autorisation.

Le montant de ces amendes, ainsi que les frais d'exécution d'office, seront prélevés sur le cautionnement qui devra être reconstitué dans son intégralité dans le délai maximum d'un mois après prélèvement.

En cas d'insuffisance ou de non re-

constitution du cautionnement, l'Administration aura le droit de saisir les produits de l'exploitation du permis - sionnaire jusqu'à due concurrence.

Ces dispositions sont également applicables au cas où le permissionnaire ne verserait pas à la Caisse municipale, dans les délais fixés, les redevances dues par lui à la Ville de Paris en vertu du présent du cahier des charges.

Art. 26. — La proportion des ouvriers étrangers employés par le permissionnaire ne devra pas excéder $\frac{1}{10}^e$.

La journée de travail sera de neuf heures. L'heure de travail de l'ouvrier électricien et mécanicien sera payée au minimum de 0.^f 80 de six heures du matin à six heures du soir - 1.^f 20 de six heures du soir à minuit - 1.^f 60 de minuit à six heures du matin.

Ces prix minima seront révisés tous les cinq ans et varieront dans les mêmes proportions que les moyennes des salaires portés à la série de la ville de Paris.

Pour les travaux prévus à la série des prix de la Ville de Paris, les prix de salaires seront ceux portés à la série.

Le travail à forfait sera interdit.

Le permissionnaire sera tenu d'assurer contre les accidents, les ouvriers qu'il emploiera sans retenue sur les salaires.

Toutes les garanties utiles de sécurité des travailleurs et du public seront prises suivant les indications de l'Administration.

Art. 27. — Tout le matériel employé devra être fabriqué en France.

Art. 28. — Le permissionnaire aura à se pourvoir, en temps opportun, sous la responsabilité de toutes autorisations nécessaires en dehors de l'Administration municipale de Paris.

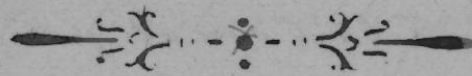
Art. 29. — Le permissionnaire devra faire élection de domicile à Paris ; dans le cas où il ne l'aurait pas fait, toute notification ou signification à lui adressée sera valable lorsqu'elle sera faite au Secrétaire général de la Préfecture de la Seine.

Art. 30. — Les frais de timbre et d'enregistrement, d'impression et tous autres auxquels donnera lieu la présente autorisation, seront à la charge du permissionnaire.

Il en sera de même de toutes les taxes et contributions de quelque nature qu'elles soient, auxquelles pourraient don-

mer l'ou la présente autorisation.

(Délibération du 30 Mars 1888)



1888

Modifications au cahier des charges des concessions d'éclairage électrique.

Le Conseil

Délibère :

Art. premier — Le cahier des charges
voté dans la séance du 30 Mars 1888
est modifié comme suit :

Art. premier. M. . . . demeurant
à (ou la C^{ie} dont le
siège est) est
autorisé à placer en terre sous les
chaussées ou les trottoirs dans le secteur
déterminé par les voies indiquées au
tableau A ci-après, les fils ou câbles
destinés à la transmission de courants
électriques pour la production de la
lumière ou le transport de la force mo-
trice et à exécuter sous la surveillan-
ce de l'Administration tous les tra-
-vaux nécessaires pour cette exécuta-
-tion.

Art. 13. — Il devra faire agréer par

L'Administration les modèles de ses
 polices d'abonnement, dans lesquelles
 les intensités lumineuses devront être
 rapportées à la Carcel prise pour unité.
 Chacune des dites polices portera la
 mention suivante :

« La présente police deviendra
 « nulle de plein droit si le permis-
 « sionnaire n'est pas en mesure
 « de fournir l'électricité au plus tard
 « deux mois après qu'un autre permis-
 « sionnaire, en état de la livrer, aura
 « passé sa consécration dans la voie
 « habitée par le signataire de la police »

Art. 20. — 1^{er} S'il n'a pas commencé
 son exploitation dans le délai de six
 mois à partir de la date de l'autorisa-
 tion et si, dans le délai de deux ans,
 il n'est pas en état de satisfaire aux
 demandes d'électricité sur l'ensemble
 des voies indiquées au tableau B ci-
 après.

3^e Si pour les autres voies formant
 le périmètre du secteur ou intérieures
 au secteur, le permissionnaire ne
 prolonge pas sa consécration et ne four-
 nit pas l'électricité dans les conditions
 de ses polices, toutes les fois que les
 demandes atteindront 750 volts pen-
 dant 750 heures par an, pour un été-

camétra de caustisation.

Art. 24. — Le permissionnaire devra, comme garantie des obligations, ci-dessus énumérées et comme garantie d'exécution, constituer à la Caisse municipale un cautionnement de
, le cautionnement sera acquis à la ville de Paris au cas où le permissionnaire n'exécuterait pas les clauses du cahier des charges, notamment celles qui sont indiquées aux §. 2 et 3 de l'art. 10 du présent cahier des charges.

Les cautionnements ne pourront être fournis qu'en rente sur l'Etat français 3% ou en obligations de la ville de Paris

Art. 27. — Le matériel, c'est à dire le fil électrique et les lampes à incandescence seront fournis par des maisons françaises.

Tableau A. — Délimitation des divers réseaux.

Les limites ci-dessous indiquées, renferment les modifications qui ont été exigées par la Commission et acceptées par les intéressés pour donner la forme de secteur en exécution du vote du Conseil.

Gaston Censier

Le réseau qui serait accordé à M.
Gaston Censier, serait ainsi délimité :

Avenue de la Grande Armée

Avenue des Champs Elysées

Rue de Rivoli

" du Louvre

" Montmartre

Faubourg Montmartre

Rue de Châteaudun

" de Londres

" de Constantinople

" de Rome

" Cardinet

" de Tocqueville.

Société anonyme d'éclairage
électrique du secteur de la Place Clichy

Le secteur attribué à cette Société serait
ainsi délimité :

Boulevard Péreire

Rue de Rome

Boulevard Haussmann

Rue du Havre

" d'Amsterdam

Avenue de Clichy

" St. Ouen jusqu'aux fortifications.

Compagnie continentale Edison.
Le secteur attribué à cette Société parti-
rait de l'Avenue de St-Ouen (porte
de St-Ouen) et serait délimité par l'

Avenue de Clichy

Rue de Clichy

Chaussée d'Antin

Les grands boulevards jusqu'à la rue
du faubourg St-Denis.

Le commencement de la rue du fau-
bourg St-Denis.

Le faubourg Poissonnière jusqu'à la
rue d'Enghien

Rue Bergère

Rue du Faubourg Montmartre

" Grange Batelière

" Gouttroy Marie

" Richer

Cité Trévise

Rue Blane

" Lafayette

Place Cadet

Rue Rochesrouart

Boulevard Rochesrouart

Rue de Clignancourt

" Ordener

" du Mont-Cenis.

Compagnie Parisienne
d'électricité

Victor Poppo

4^e Secteur de la Société Victor Poppo
soit ainsi délimité :

Rue de Belleville

Rue du Faubourg des Temples

Place de la République

Boulevard S^t Martin

d^o S^t Denis

d^o Poissanière

d^o Montmartre

d^o des Italiens

d^o des Capucines

d^o de la Madeleine

Rue Royale

" de Rivoli (traversee)

Place de la Concorde

Boulevard des Tuileries

" du Louvre

" de la Mégisserie

" de Gesvres

" de l'Hôtel de ville

" des Celestins

" Henri IV

Place Mazas

Boulevard de la Rapée

et Boulevards de Bercy jusqu'aux fortifi-
cations.

La Parisienne électrique

Directeur Sany. Montaub

Le secteur Sany. Montaub serait
ainsi délimité :

Boulevard Armand (Porte Clignancourt)

de Barbiès

Rue du Faubourg Poissonnière

" N. D. de Recouvrance

" des Petits Carreaux

" Montorgueil

" Bollard

" du Pont neuf

Ainsi des orfèvres

" du Pont neuf

Rue de la Cité

Parnis Notre Dame

Pont d'Arcade

Rue du Temple

Place de la République

Rue du faubourg du Temple

" de l'Entrepôt

" de la anery

" des Récollets

" du faub S^t Martin

" de Flandre

—

Société anonyme pour la transmission
de la force par l'électricité (Procédé
Marcel Desprez)

Le secteur attribué à cette société par-
tiraient de la Porte de Clignancourt et
serait délimité par le Boulevard
Ornano, le boulevard Barbès, le
boulevard Magenta, la place de
Roubaix, la rue de Denkerque,
le Boulevard Denain, la rue du
Faubourg S^t Denis, la traversée des
grands boulevards, la rue d'Aboukir,
la rue du Caire, le Boulevard de
Sébastopol, le Boulevard S^t Martin,
la place de la République, la rue de la
Bouane, le Quai Volmy et la rue d'
Allemagne.

Tableau B. - Société anonyme
d'éclairage électrique du Secteur
de la place de Clichy.

Liste des rues parcourues par la
canalisation.

Avenue de Clichy

Place de Clichy

Rue d'Amsterdam

" du Havre

Passage Tivoli

Rue St Lazare (de la rue Casimartin
à la rue de la Pépinière)

Rue de Rome

" Sussure

Boulevard des Batignolles

Rue des Dames (de la rue des
Batignolles à l'Avenue de Cléchy)

Boulevard de Cléchy (jusqu'à l'
entrée du Cimetière Montmartre)

Avenue de St. Ouen.



Projet d'installation d'éclairage électrique

Usine principale rue St. Fargeau
8, 10, 12, 14

Demande en concession Victor Popp Ingénieur

Nomenclature des rues à desservir

Rue du Télégraphe

" de Belleville

" du Faubourg du Temple

Place de la République

Boulevard St. Martin

" St. Denis

" Bonne Nouvelle

Boulevard Poissonnière

d° Montmartre

d° des Italiens

d° des Capucines (jusqu'à

l'Avenue de l'Opéra)

Avenue de l'Opéra

Place du Théâtre français

Rue de Rohan

" de Rivoli

" S^t Antoine

Place de la Bastille

Rue du Faub. S^t Antoine

Place de la Nation

Cours de Vincennes

Boulevard Voltaire

Rue de Charonne

" de Bagnollet

" de Ménilmontant

" Oberkampf

Boulevard de Ménilmontant

d° de Belleville

Avenue Philippe-Auguste

(jusqu'à la rue de Charonne)

Avenue de la République (de la
place de la République à la rue
Oberkampf)

Boulevard Richard Lenoir (du
Boulevard Voltaire à la Bastille)

Boulevard du Temple

Boulevard des Filles du Calvaire

Boulevard Beaumarchais

Rue de Turenne

" du Temple

" Vieille du Temple

" Turbigo

Boulevard de Sébastopol

Rue St. Denis

" de Cléry

" des Petits Champs (jusqu'à
l'Avenue de l'Opéra)

Rue Montmartre (de la rue des
Petits Champs au Boulevard Mont-
martre)

Rue du Mail

Quai de la Contrescarpe

" de la Rapée

" de Bercy.



La Parisienne électrique
Tableau synoptique de la canalisation
projetée

Rue Lafayette (de la rue du Fau-
bourg Montmartre à la rue du
Faubourg St. Martin)

Quai des Orfèvres

" du Marché neuf

Rue de Turbigo (de la rue

Montorgueil à la Place de la République)
 Boulevard de Magenta (de la place
 de la République au Boulevard Ro-
 chechouart)

Parois Notre Dame . Cité

Rue St Martin (du quai du Marché
 neuf à la rue de Turbigo)

Rue du Faub. St Martin et rue de
 Flandre . (du Boulevard Magenta
 aux abattoirs)

Rue du Pont neuf

" Ballard

" Montorgueil

" des Petits Carreaux

" Poissonnière

" du Faubourg Poissonnière
 Boulevard Barbès

d° Arnaud (du Pont neuf
 à la Porte Arnaud)

Boulevard du Faubourg

d° de Sébastopol

d° de Strasbourg (du quai
 St Michel à la Gare de l'Est)

Rue St Denis (de la rue Turbigo
 au rond-point de la Chapelle)

Rue Saint Martin

Faubourg St Martin . Boulevard
 de Magenta , Parois Notre Dame
 (du square Notre Dame à la rue
 de la Cité .

Rue des Halles (de la rue Ballard
au Boulevard de Sébastopol)

Rue Thévenot (de la rue des Petits
Carreaux à la rue de Turbigo)

Boulevard Poissonnière (de la rue
Rougemont à la Place de la République)

Rue Besuregard

Rue de Rivoli (de la rue du Temple
à la rue du Pont Neuf)

Rue de Rambuteau (de la rue du
Temple à la rue Montorgueil)

Rue Etienne Marcel (de la rue St.
Martin à la rue Montorgueil)

Rue d'Aboultir (de la rue des Petits
Carreaux à la rue du Faubourg St Denis)

Rue des Petites Ecuries

" du Château d'eau (de la rue
du Faubourg Poissonnière au Boulevard
Magenta)

Rue de Ganery

" des Récollets (du Boulevard
St Martin au Faubourg St Martin)

Rue de Chabrol

" de Strasbourg (du Faubourg
St Martin à la rue Lafayette)

Rue de Dunkerque (du Faubourg
Poissonnière à la rue Lafayette)

Rue de Maubeuge (du Faubourg
Poissonnière au Boulevard Magenta)

Rue de Tanger (du Boulevard de

La Villotte à la rue de l'Oureq).

Rue de Crimée (de la rue de l'Oureq
au canal de l'Oureq)

Rue des Messageries (du Faubourg
Poissonnière à la rue d'Hauteville)

Rue S^t Denis (de la Place du Châtelet
à la rue de Turbigo)

Rue d'Enghien (du Faubourg Pois-
sonnière au Faubourg S^t Denis)

Rue de Paradis (du Faubourg Pois-
sonnière au Faubourg S^t Denis)

Rue d'Hauteville (du Boulevard Bonne
Nouvelle à la rue de Chabrot)

Rue de la Goutte d'or

" de Jessaint (du Boulevard Barbès
à la rue de la Chapelle)

Rue Louis Blanc (de la rue Lafayette
au Faubourg S^t Denis)

Rue Ordener

" Riquet

" d'Arcole (du Parvis Notre Dame
à la rue de Rivoli)

Rue du Temple (de la rue de Rivoli à
la rue Turbigo)

Rue Réaumur (de la rue Thénard à
la rue du Temple)

Rue des Gravilliers (de la rue Turbigo
à la rue du Temple)

—

Projet Gaston Sencier, Ingénieur

Réseau des canalisations électriques :

Rue de Londres (du Pont de l'Europe
à la rue de la Chaussée d'Antin, côté impair)

Rue de Châteaudun (de la rue de la
Chaussée d'Antin à la rue du Faubourg
Montmartre, impair)

Rue du Faubourg Montmartre (de la rue
de Châteaudun au Boulevard Montmartre,
impair)

Rue Bergère (du Faubourg Mont-
martre à la rue du Faubourg Pois-
sonnière, impair)

Rue du Faubourg Poissonnière (de
la rue Bergère au Boulevard Poisson-
nière, impair)

Boulevard Poissonnière, en entier
pair et impair)

Rue Poissonnière en entier, impair,

Rue des Jeuneurs, en entier, pair
et impair.

Rue Notre Dame des Victoires (de
la place des Victoires au Boulevard
Poissonnière, pair et impair)

Rue Etienne Marcel, (de la Place
des Victoires à la rue Montmartre, pair
et impair)

Rue Montmartre (en entier pair et impair)

Rue du Four (de la rue Etienne

Marcot au quasi de l'École, pair et impair)

Place de la Bourse (pourtour)

Rue du Quatre Septembre (de la Place de la Bourse à la place de l'Opéra, pair et impair)

Boulevard des Italiens, en entier, pair et impair.

Rue de Richelieu, en entier pair et impair.

Rue de Rohan, en entier, pair et impair.

Rue de Poletier (du Boulevard des Italiens à la rue de Châteaudun, pair et impair)

Rue de l'Echelle, en entier, pair et impair.

Rue Sainte Anne, en entier, pair et impair.

Rue de Grammont, en entier, pair et impair.

Rue Taitbout (du Boulevard des Italiens à la rue de Châteaudun, pair et impair)

Boulevard des Capucines, en entier pair et impair.

Avenue de l'Opéra, en entier, pair et impair.

Boulevard de la Madeleine, en entier pair et impair.

Rue de Rivoli (de la rue Royale à la rue

de l'Arbre sec, pair)

Rue de la Paix, en entier pair et impair.

Place Vendôme, pourtour.

Rue de Castiglione, en entier pair et impair.

Rue des Capucines, en entier, pair et impair.

Rue des Petits Champs, en entier, pair et impair.

Rue Cambon, en entier, pair et impair.

Rue Royale, en entier, pair et impair.

Place de la Madeleine, pourtour.

Rue Tranchet, en entier, pair et impair.

Rue du Hôvre, en entier, pair et impair.

Rue d'Amsterdam, (de la rue S^t Nazaire à la rue de Londres, pair et impair).

Rue Aubert, en entier, pair et impair.

Rue Halévy, en entier, pair et impair.

Rue Scribe, en entier, pair et impair.

Rue de la Chaussée d'Antin (de la rue S^t Nazaire au Boulevard des Italiens, pair et impair)

Boulevard Haussmann (de l'Avenue Friedland à la rue Taitbout, pair et impair)

Boulevard Malesherbes, en entier pair et impair.

Champs Élysées (de la place de la Concorde à l'Avenue d'Antin, pair)

Avenue d'Antin (du rond point des

Champs Elysées à la rue Pierre Charron, pair et impair)

Rue Pierre Charron (de l'Avenue d'Antin à la rue de la Boétie pair et impair)

Rue de la Boétie (de la rue Pierre Charron au Boulevard Haussmann, pair et impair)

Rue S^t Lazare (du Boulevard Haussmann à la rue Notre Dame de Lorette, pair et impair)

Rue Chauveau Lagarde, en entier, pair et impair.

Avenue de Marigny (de l'Avenue Gabrielle à la place Beauvau, pair et impair).

Rue de Miroménit (du Boulevard de Courcelles à la place Beauvau, pair et impair)

Rue du Faubourg S^t Honoré, en entier, pair et impair.

Rue du Général Foy, en entier, pair et impair.

Avenue Portalis, en entier, pair et impair.

Rue du Rocher, en entier, pair et impair.

Rue de Rome (de la rue Cardinet au Boulevard Haussmann, pair et impair.)

Rue de Monceau (de l'Avenue Friedland
à la rue de Constantinople, pair et impair)

Rue de Paris, en entier, pair et impair.

Rue de Tocqueville, en entier, pair et
impair.

Route d'Asnières, en entier, pair et
impair.

Rue de Constantinople, en entier, pair
et impair.

Boulevard des Batignolles (de la
rue de Constantinople à la rue Boursault,
pair et impair)

Rue de Courcelles, en entier, pair et
impair

Boulevard de Courcelles (de l'Avenue
de Wagram au Boulevard des Batignol-
les, pair et impair)

Avenue de Wagram (de la Place
de l'Étoile à la place Wagram, pair
et impair).

Rue Ampère (de la place de Courcelles
au Boulevard Malesherbes, pair et im-
-pair)

Avenue de Friedland (de la place de
l'Étoile au Boulevard Haussmann,
pair et impair)

Avenue de Messine (de la rue de
Monceau au Boulevard Haussmann,
pair et impair)

Avenue de la Grande Armée, en entier, pair

Avenue des Champs Élysées, en entier,
pair

Boulevard Gouvion S^t Cyr, en entier.

Avenue de Villiers, en entier, pair et
impair.

Avenue des Ternes, en entier, pair et
impair.

—

Société Edison

Avenue de Clichy (depuis la fourche)

Rue de Clichy

Rue de la Chaussée d'Antin

Rue des Filles S^t Thomas, jusqu'à
la place de la Bourse.

Place de la Bourse (de la rue du quatre
Septembre jusqu'à la rue de Richelieu)

Rue Vivienne (de la rue du quatre Sep-
tembre au Boulevard Montmartre)

Rue Joquelet (jusqu'à la rue Montmartre)

Rue N. D. des Victoires (de la rue Jo-
quelet à la rue Montmartre)

Rue Saint Marc (de la rue Vivienne
à la rue Montmartre)

Rue Montmartre (de la rue Joquelet
au Boulevard Montmartre)

Rue de Richelieu (de la rue du quatre
Septembre au Boulevard)

Boulevard des Nations à la rue Favart.

Rue Grétry

Rue de Marivaux à la place de l'Opéra

Rue Taitbout (du Boulevard des Italiens
à la rue Lafayette)

Rue du Helder (du Boulevard des
Italiens au Boulevard Haussmann)

Chaussée d'Antin (du Boulevard des
Capucines au Boulevard Haussmann)

Rue Hatévy (de la place de l'Opéra à
la rue Meyerbeer)

Rue Drouot, jusqu'à la rue Lafayette.

Rue du Faubourg Montmartre, jusqu'à
Notre Dame de Lorette.

Rue de la Grande Bouteillerie, en entier.

Rue Richer, en entier.

Rue Croitroy Marie, en entier

Rue Bergère (de la rue du Faubourg
Montmartre à la rue de l'Échiquier)

Rue des Martyrs, jusqu'à l'Avenue
Trudaine.

Avenue Trudaine, jusqu'à la rue Bochart
de Sarron.

Rue Bochart de Sarron (de l'Avenue
Trudaine au Boulevard Rochechouart)

Boulevard de Clichy (de la rue des
Martyrs à la place Clichy)

Boulevard Poissonnière

Rue Rougemont (du Boulevard à la
rue Bergère)

Boulevard Bonne Nouvelle jusqu'à

Faubourg S^t Denis.

Rue Rochechouart

Rue de Clignancourt

Rue Ordener

Rue du Mont Cenis.

Société Marcel Deprez

Rue du Faubourg S^t Denis

Rue de la Chapelle (jusqu'aux fortifications
ou du Boulevard Ornano jusqu'aux fortifi-
cations.

Rue de la Chapelle (jusqu'à la rue
Ordener)

Boulevard Magenta (du Faubourg S^t
Denis jusqu'à la rue de Denain)

Rue de Denain, jusqu'à la rue de Dun-
kerque.

Rue de Dunkerque (de la rue du Fau-
bourg S^t Denis au Boulevard de Magenta)

Rue Lafayette (de la rue du Faubourg
S^t Denis au Boulevard de Magenta)

Boulevard de Magenta (de la rue de
Strasbourg au Boulevard Rochechouart)

Rue du Caire (du Boulevard Sébastopol
à la rue de Cléry)

Rue de Cléry (de la rue du Caire à la
porte S^t Denis)

Boulevard Sébastopol (de la rue du Caire

au Boulevard de Strasbourg).

Boulevard de Strasbourg, jusqu'à la Gare.
Boulevard Bonne Nouvelle jusqu'à la rue
d'Hauteville

Rue du Faubourg Saint Martin jusqu'à
la rue Lafayette

Rue du Château d'eau (de la rue Taylor
au Faubourg S^t Denis)

Rue Taylor (de la rue de Bondy au
Boulevard Magenta)

Boulevard S^t Martin, jusqu'à la place
de la République.

Boulevard de Magenta (de la place de la
République au Faubourg S^t Martin)

Rue de Strasbourg (du Faubourg S^t
Martin au Boulevard Magenta)

Rue des Récollets (du Faubourg S^t
Martin à la rue Bichat.

Rue Bichat à l'Hôpital S^t Louis.

Quai de Volmy (de la rue des Récollets
à la rue Dieu)

Quai de Volmy (de la rue des Récollets
à la rue Louis-Blanc)

Rue du Terrage (du quai Volmy à
la rue du Faubourg S^t Martin)

Rue d'Allemagne.

Art. 2 — Les concessions ne seront accordées
qu'aux personnes ou sociétés qui auront adhéré au
cahier des charges voté, ainsi qu'aux différentes
résolutions prises par le Conseil.

Concessions d'éclairage électrique

Le Conseil

Délibère

1^o L'Administration est autorisée à accorder des permissions de canalisations électriques aux sociétés suivantes qui ont accepté les clauses et conditions du cahier des charges.

2^o Pour chacune de ces sociétés, les permissions seront déférées conformément au tableau annexé à la présente délibération.

3^o Les cautionnements seront fixés aux chiffres suivants :

Craston Censier : 300,000 francs

Société anonyme d'éclairage électrique du Secteur de la Place Clichy : 100,000 francs.

Société anonyme pour la transmission de la force par l'électricité : 300,000 francs.

Compagnie continentale Edison : 300,000 francs.

Compagnie Parisienne d'électricité Victor Popp : 300,000 f.

4^o Parisienne électrique : 300,000 f

4^o Dans le cas où le permissionnaire n'aurait pas opéré et le Caisse municipale le versement ci-dessus indiqué, dans le délai d'un mois à dater du jour de la notification de l'arrêté d'autorisation, la permission qui lui aura été accordée sera nulle et non

avenue -

Délibération du 30 Décembre 1888

Création d'un service municipal d'
éclairage électrique

Le Conseil

Délibère

Article premier. — L'Administration est invitée à présenter, dans le plus bref délai, un nouveau projet d'usine sous les Halles, destinée à fournir l'électricité aux particuliers.

Un dixième, ou, au plus, un huitième de la force motrice pourra être employé à l'éclairage des Halles et à des essais d'éclairage public.

Art. 2. — Le réseau municipal devant être un essai de service privé aussi bien qu'un essai d'éclairage public, devra s'étendre jusqu'aux grands boulevards.

Art. 3. — La ville n'interviendra pas dans l'installation intérieure des maisons.

Art. 4. — Les tarifs de vente d'électricité du réseau municipal seront établis par le Conseil municipal sur les propositions de l'Administration.

Délibération du 30 Mars 1888

Conditions de la concession
d'éclairage électrique à faire aux
Compagnies détenant un service
public de la Ville.

Le Conseil
Considérant

Que les sociétés qui détiennent un
service public sont de véritables as-
sociées de la Ville.

Que par suite, la Ville est intéressée
dans les entreprises particulières de
ces sociétés dont elle partage les béné-
fices.

Délibère :

Si une demande en autorisation
venait à se produire de la part d'une
Compagnie détenant, comme la Compas-
gnie du gaz, par exemple, un service
public de la Ville, le présent cahier
des charges (1887) ne serait pas appli-
cable et le Conseil serait appelé à
délibérer sur le cahier des charges
qui sera imposé à cette Compagnie.

Délibération du 30 Mai 1888



Documents divers
relatifs à l'éclairage électrique

1889 - 1891

Police de la C^{ie} Edison

Article premier. — La Compagnie fournit le courant électrique dans toutes les rues où en vertu de sa concession, elle s'en est tenue d'avoir des conducteurs, à tout consommateur qui contractera un abonnement de trois ans au moins, et garantira une consommation moyenne annuelle de 300 Ampère-heure par lampe de 10 bougies ou en proportion, en se conformant d'ailleurs aux dispositions des règlements concernant la pose des appareils, ainsi qu'aux stipulations de la présente police agréées par l'Administration municipale.

Elle fournit également de la force motrice à tout consommateur qui garantira une consommation minima annuelle de 600 heures pour la totalité de la force installée.

Art. 2 — La Compagnie fournit le courant électrique devant la demeure du consommateur, qui en prend l'i-

-raison au moyen d'un branchement sur la conduite principale.

L'installation de ce branchement et tous travaux et fournitures quelconques, depuis la naissance du branchement sont à la charge de l'abonné sur pied d'un tarif approuvé par l'Administration.

L'installation du branchement et les travaux jusqu'au compteur seront, dans tous les cas, faits par la Compagnie, et l'abonné est tenu d'en verser le montant au moment de la signature de la police.

Tous le surplus des travaux et fournitures à partir du compteur pourront être faits par des entrepreneurs choisis par l'abonné.

Si l'abonné préfère charger la Compagnie de ces travaux, le prix en sera discuté de gré à gré.

Il en sera de même de l'entretien.

Dans aucun cas, la Compagnie ne pourra être rendue responsable des appareils installés, qu'ils l'aient été par la Compagnie ou par d'autres; la conservation et l'entretien seront toujours à la charge de l'abonné.

La Compagnie concessionnaire pourra se refuser à fournir du courant électrique à tout abonné dont l'instal-

PL. 210

Lampe. Edison-Swan



BIB CNAM.
RESERVE

Installation serait reconnue défectueuse par l'Administration, soit dès le début, soit par suite de modifications apportées par l'abonné.

Art. 3. — Le courant électrique sera livré au compteur.

En conséquence, l'abonné fera établir chez lui et à ses frais, un ou plusieurs compteurs de son choix, mais seulement de l'un des systèmes adoptés par l'Administration.

La pose ou le plombage de ou des compteurs seront faits par la Compagnie aux frais de l'abonné, de même que la fourniture et le scellement de la plate forme.

Tous les compteurs seront proportionnés à la consommation maxima d'électricité de l'abonné.

Le compteur sera toujours soumis, quant à son exactitude et à la régularité de sa marche, à toutes les vérifications que l'Administration municipale ou la Compagnie jugerait utiles.

En cas d'arrêt du compteur, la moyenne constatée pour les dix jours antérieurs servira de base pour la période d'arrêt.

Le compteur donnera la mesure de la consommation en ampères-heure

sous une tension déterminée.

Il est formellement interdit à l'abonné de apporter aucune modification dans les organes du compteur et de ses accessoires, et dans sa position.

L'abonné devra fournir les emplacements nécessaires pour le ou les compteurs ou transformateurs, s'il en fait usage. Il devra laisser libre accès aux agents de la Compagnie pour en opérer la visite dans l'endroit où ils seront placés; tout refus à cet égard sera pour-
-suivi par les voies de droit. Les em-
-placements devront être d'un facile accès et choisis de manière que le chiffre des consommations puisse être facilement relevé.

Art. 4. — La Compagnie sera tenue de fournir en location des compteurs d'un des systèmes agréés par l'Administration à ceux de ses abonnés qui lui en feront la demande.

Le prix mensuel de location du compteur fixé par le tableau ci-après sera exigible en même temps que le prix du courant électrique.

Prix mensuel de location et d'entretien.

Compteur de 5 ampères .. 4^{fr}. 50

" 10 " 4^{fr}. "

" 20 " 5^{fr}. "

" 40 " 6^{fr}. "

" 100 " 10^{fr}. "

Au dessus de 100 ampères, la location du compteur sera l'objet de conventions spéciales.

Moyennant cette rétribution, la Compagnie restera chargée de la pose, de l'entretien et des révisions du compteur.

Art. 5. — L'abonné aura la libre disposition du courant électrique qui sera passé par le compteur.

Il pourra à son gré allumer ou éteindre tout ou partie des foyers.

Aucun changement ne pourra être apporté par l'abonné à la disposition intérieure de son éclairage sans une déclaration préalable faite à la Compagnie et il ne devra être procédé aux modifications qu'après qu'il lui aura été délivré reçu de cette déclaration.

En cas de contravention à la présente stipulation, la Compagnie aura le droit de cesser la fourniture du courant électrique sous réserve de tels dommages-intérêts que de raison.

Art. 6. — Le prix du courant électrique livré pour l'éclairage sera de 0.045 par watt-heure.

Le tarif pourra être établi en watts-heure sur la demande de l'abonné à raison de 15 centimes les 100 watts-heure.

Les 100 watts-heure, 1 ampère-heure

sous une tension de 100 volts, produisent 3, 4 carrels d'éclairage.

Le prix du courant livré pour la force sera de 45 centimes par cheval électrique fourni.

Art. 7. — Le prix de l'abonnement est payable par mois et d'avance au domicile où le courant électrique est livré; en conséquence, il sera payé d'avance à la Compagnie, par l'abonné, à titre de garantie, une somme de :

7 francs par lampe à incandescence ;

30 " par lampe à arc ;

30 " par cheval électrique installé.

La somme payée d'avance sera remboursée par la Compagnie à l'abonné à l'expiration de l'abonnement, sous déduction de la valeur de l'électricité fournie par elle et autres frais qui n'auraient pas été soltés.

Le paiement des fournitures aura lieu sur présentation de la facture après le relevé des consommations fait en présence de l'abonné et consigné par la Compagnie sur un livret qui restera entre les mains de l'abonné. A défaut de paiement dans les cinq jours qui suivront la présentation de la facture, la Compagnie pourra refuser de continuer la fourniture du courant électrique sous toutes réserves de poursuivre par les voies

de droit l'exécution des présentes conven-
tions.

L'abonné renonce à opposer à la demande
de paiement toute réclamation sur la quotité
des consommations constatées; en conséquen-
ce, le montant des factures sera toujours
acquitté à présentation, sauf à la Compagnie
à tenir compte à l'abonné, sur les paiements
ultérieurs, de toute différence qui aurait eu
lieu à son préjudice, si mieux n'aime l'
abonné recevoir en espèces le montant
des réclamations qui seraient reconnues
fondées.

Art. 8. — Dans le cas où quelque acci-
dent de force majeure obligerait la Compas-
gnie à interrompre momentanément la four-
niture de l'électricité, la Compagnie ne sera
tenue à aucune indemnité autre que le rem-
boursement du prix du courant électrique
payé d'avance et qui n'aurait pas été fourni.

Art. 9. — Les frais de timbre et d'enre-
gistrement de la présente police seront
à la charge de l'abonné.

Sous les conditions ci-dessus mutuelle-
ment acceptées :

M.
déclare à la Compagnie, qui l'accepte,
contracter un abonnement de
. ans, qui se renouvellera
pour la même période, faute d'aver-

-tissement trois mois avant l'expiration
de la police pour l'éclairage d'un . . .
. situé à
Paris, rue
au moyen de lampes à arc de . . .
. ampères, sous une tension de
. volts et pour la fourniture
de force motrice rue n° . . .
au moyen d'une machine réceptrice de
. cheval.

42 La Compagnie s'engage de son côté,
à mettre chaque jour le courant électri-
que à la disposition de M.
au prix de 0^f. 045 par larcet-heure
ou de 0^f. 15 par 100 watts-heure pour
la lumière, et au prix de 0^f. 45 par cheval-
heure pour la force.

43 présente police deviendra nulle
de plein droit si le permissionnaire
n'est pas en mesure de fournir l'élec-
tricité au plus tard deux mois après
qu'un autre permissionnaire, en état
de la livrer, aura posé la canalisation
dans la voie habilitée par le signataire de
la police.

Fait en triple expédition, à Paris

Le

Signature de la C^{ie} Edison:

Signature de l'abonné:



Police de la Compagnie du secteur
V. Poppo

Article premier. — L'électricité est livrée par un embranchement raccordé sur le conducteur principal.

Art. 2 — La Compagnie se charge de l'installation entière, moyennant une rétribution mensuelle :

Cinquante centimes par lampe à incandescence ;

Cinq francs par lampe à arc ;

Tout payable mensuellement par douzièmes égaux, pour le premier paiement avoir lieu un mois après le jour de la mise en marche.

Les frais d'achat et de pose des appareils de suspension des lampes sont à la charge de l'abonné qui pourra utiliser pour la pose des lampes les appareils à gaz existants.

Art. 3. — L'électricité est mesurée au compteur.

La Compagnie établit, à ses frais, les compteurs nécessaires au service.

Les compteurs sont donnés en location moyennant une redevance mensuelle de :

F. 2. "	pour 500 watts ou 12 lampes n° 1			
2.50	1,000	"	25	"
5.25	2,500	"	60	"
7.50	5,000	"	125	"
8.50	7,500	"	175	"
11. "	10,000	"	250	"

L'abonné pourra allumer ou éteindre à son gré tout ou partie des lampes.

Si l'abonné fait l'acquisition du compteur après une année d'éclairage, les sommes versées en location seront à valoir sur le prix d'achat.

L'entretien à la charge de la Compagnie ne comprend pas :

1^{re} Les appareils de suspension, qui regardent exclusivement l'abonné ;

2^{de} Le remplacement des objets détériorés, provenant du fait de l'abonné, tels que rupture des fils, bris des lampes ou pièces accessoires.

Les réparations devenues nécessaires et ce chef resteront à sa charge et seront réglées au prix du tarif de la Compagnie.

Art. 4 — Pour le règlement des consommations électriques le prix est fixé à 15 centimes pour 100 watts-heure inscrits au compteur.

Art. 5 — Les relevés des consommations se fait mensuellement et consignés

par la Compagnie sur un livret qui restera entre les mains de l'abonné.

Le paiement des fournitures aura lieu chaque mois, au domicile où l'électricité aura été livrée, sur la présentation de facture, sur présentation de facture. A défaut du paiement du montant de la facture, la Compagnie pourra refuser de continuer la fourniture de l'électricité, sous toutes réserves de poursuivre par les voies de droit l'exécution ou la résiliation des présentes conventions avec tous dommages-intérêts.

L'abonné renonce à opposer à la demande de paiement toute réclamation sur les quantités qui figurent sur la facture qui devra toujours être acquittée à présentation, sauf recours à la Compagnie qui examinera immédiatement la réclamation et, en cas d'erreur constatée, restituera les sommes indûment perçues.

Art. 6. — Le montant de la consommation annuelle ne pourra être inférieur à . . . qui devra toujours être payée en fin d'exercice.⁽¹⁾

Art. 7. — L'abonné ne pourra s'opposer

(1) Somme correspondante à la dépense moyenne annuelle du gaz.

à l'exécution des travaux d'entretien, ni à la réparation ou au remplacement des appareils, lorsque ces travaux seront reconnus nécessaires par la Compagnie.

Il est expressément interdit à l'abonné d'apporter aucune modification aux types de lampes acceptées par la Compagnie pour son installation, aux appareils, conducteurs et objets divers, fournis et mis en place par les soins de la Compagnie, sans le concours d'un des agents de cette dernière.

L'abonné devra laisser un libre accès aux agents de la Compagnie, dans l'endroit où seront posés les compteurs; les agents de la Compagnie devront être admis à visiter les lampes ou autres appareils utilisant l'électricité, à des heures qui seront fixées d'accord entre les parties.

L'emplacement du compteur devra être choisi de manière à permettre de relever aisément les chiffres de consommation.

Art. 8. — A titre de garantie, en raison des avances diverses et faites par la Compagnie, l'abonné, avant l'installation de son branchement, est tenu de verser à la Compagnie un dépôt de 5 francs par lampe installée. Le cautionnement reste la propriété de l'abonné et lui est remboursé

à l'expiration de la présente police.

Art. 9. — L'abonné ne pourra prétendre s'exercer aucune retenue sur le prix de son abonnement, ni aucune indemnité, ni s'adresser des dommages-intérêts de la part de la Compagnie pour interruption temporaire ou définitive de l'électricité, occasionnée soit par des circonstances de force majeure, soit par le fait de travaux publics nécessitant la coupure des conduites, soit par l'entretien du matériel et des conducteurs ou pour toute autre cause.

Art. 10. — Dans le cas où l'abonné vient à céder à un tiers le fond de commerce ou le local des locaux pour lesquels l'abonnement est contracté, il sera tenu ainsi qu'il s'y oblige formellement, d'imposer à soncessionnaire la condition d'exécuter le présent traité et d'en payer exactement le prix.

Art. 11. — L'abonné s'engage à se conformer à tous les règlements de police et prescriptions municipales qui pourront être édictées sur l'emploi de l'électricité comme éclairage, force motrice, etc, sans qu'il puisse résulter desdits règlements aucune modification, ni diminution des engagements de l'abonné envers la Compagnie.

Art. 12. — L'abonné devra se munir des autorisations de propriétaires nécess-

saire à son installation, au service de son abonnement.

Art. 13. — A défaut par l'une ou l'autre des parties d'avoir averti l'autre, six mois avant l'échéance du présent traité, de sa volonté de ne pas le renouveler, la présente police continuera à être en vigueur par tacite reconduction pour la durée d'une année, puis d'année en année, jusqu'à ce qu'un avertissement de l'une des parties dans les délais ci-dessus vienne y mettre fin d'une manière définitive.

Art. 14. — La présente police deviendra nulle de plein droit si le permissionnaire n'est pas en mesure de fournir l'électricité, au plus tard deux mois après qu'un autre permissionnaire, en état de la livrer, aura posé sa canalisation dans la voie habitée par le signataire de la police.

Art. 15 et dernier. — Tous frais de timbre et d'enregistrement sont à la charge de l'abonné.



Station municipale d'électricité des Halles

Conditions d'abonnement

Chapitre premier

Conditions générales de l' abonnement.

Article premier. — La Ville de Paris fournit le courant électrique dans les rues où elle établit sa canalisation, et dans les limites de la force dont elle dispose, à tout consommateur qui contractera un abonnement d'un an au moins et qui se sera d'ailleurs conformé aux dispositions des règlements concernant la pose des appareils ainsi qu'aux stipulations de la présente police.

Art. 2. — Toute personne qui voudra s'abonner devra faire connaître au service technique de l'usine municipale quelle est l'importance de l'abonnement qu'elle compte souscrire. Elle recevra dans les huit jours après avoir souscrit sa police et à verser en même temps à la caisse municipale le montant des travaux de branchement dont il sera parlé à l'article 4.

Art. 3. — L'abonné devra se munir des autorisations de propriétaires nécessaires à

L'installation des appareils électriques et
au service de l'abonnement.

Chapitre II.

Installation du branchement

Art. 4. — La Ville conduit le courant électrique devant la demeure du consommateur, qui en prend livraison au moyen d'un branchement sur la conduite principale.

La Ville fera établir et entretenir aux frais de l'abonné le branchement et ses accessoires, coffret, commutateur, coupe-circuits, et transformateurs s'il y a lieu — depuis la conduite principale jusqu'au compteur placé dans l'immeuble.

La canalisation placée à l'intérieur de l'immeuble sera sous moulure en bois et parfaitement à l'abri de tout contact.

Art. 5. — Avant que l'électricité puisse être livrée, l'abonné devra verser à la caisse municipale, à titre de garantie, une somme évaluée à 5 francs par lampe à incandescence et à 20 francs par lampe à arc.

La somme payée d'avance sera remboursée par la Ville à l'expiration de l'abonnement, sous déduction de la valeur de l'électricité fournie par elle et autres frais qui n'auraient pas été soldés.

L'abonné pourra acquitter cette somme, s'il le juge convenable, en même temps qu'il signera la police d'abonnement.

Art. 6. — L'abonné ne pourra s'opposer à l'exécution des travaux d'entretien, de réparation ou de remplacement du commutateur ou des autres appareils, lorsque ces travaux seront reconnus nécessaires pour la ville.

Il est expressément interdit à l'abonné d'apporter aucune modification aux appareils, conducteurs et objets divers fournis et mis en place par les soins de la ville sans le concours d'un des agents de cette dernière.

La ville a seule ou sa possession la clef d'un coffret renfermant le commutateur d'arrivée.

Chapitre III Distribution intérieure

Art. 7. — Tout le surplus des travaux et fournitures relatifs à l'installation intérieure à partir du compteur seront faits par des entrepreneurs choisis par l'abonné.

Toutefois la ville pourra se refuser à fournir du courant électrique à tout abonné dont l'installation intérieure serait reconnue défectueuse, soit des

le début, soit par suite de modifications apportées par l'abonné.

Dans aucun cas la ville ne pourra être rendue responsable de cette installation, dont la conservation et l'entretien sont à la charge de l'abonné.

Ses agents de la ville devront être autorisés à visiter les installations intérieures quand besoin sera.

Art. 8. — Tout consommateur devra indiquer exactement, en signant la police, quel est le nombre de chaque type de lampes à incandescence ou à arc qu'il compte installer.

Huit jours au moins avant la mise en marche de l'éclairage, l'abonné devra soumettre à la vérification de l'administration municipale ses lampes et conducteurs.

Il ne pourra y apporter aucun changement ni addition sans une déclaration préalable faite à la ville et il ne devra être procédé aux modifications qu'après qu'il lui aura été délivré reçu de cette déclaration. En cas de contravention la ville aura le droit de cesser la fourniture du courant électrique, sous réserve de tels dommages-intérêts que de raison.

Art. 9. — Pour le réseau desservi par

des courants alternatifs, où il y a lieu d'employer des transformateurs, l'abonné devra fournir, de même que pour les compteurs, un emplacement convenable pour l'installation du transformateur, de façon à assurer l'accès facile aux agents de la ville.

Tous transformateurs seront installés gratuitement et resteront la propriété de la ville.

Chapitre IV Compteurs

Art. 10. — Le courant électrique sera livré au compteur horaire. En conséquence l'abonné fera établir chez lui et à ses frais, dans les conditions indiquées ci-après, un ou plusieurs compteurs de son choix, mais choisis parmi les systèmes approuvés par la ville.

L'abonné aura la libre disposition du courant électrique qui aura passé par le compteur.

Il pourra à son gré allumer ou éteindre tout ou partie des foyers.

La pose et le plombage du ou des compteurs seront faits par la ville aux frais de l'abonné, de même que la fourniture et le scellement de la plaque-forme.

Le ou les compteurs seront proportionnés

à la consommation maxima d'électricité de l'abonné, telle qu'elle résultera de la déclaration insérée à la police, conformément à l'article 8.

Le compteur donnera la mesure de la consommation en ampères-heures.

Le compteur sera toujours soumis, quant à son exactitude et à la régularité de sa marche, à toutes les vérifications que l'abonné ou la ville, jugeront utiles.

En cas d'arrêt du compteur, la moyenne constatée pour le mois précédent servira de base pour la période d'arrêt.

Il est formellement interdit à l'abonné d'apporter aucune modification dans les organes du compteur et de ses accessoires, ni dans sa position, sans le concours et la présence d'un agent de la ville.

Tout acte qui aurait pour but d'obtenir le courant en dehors des quantités mesurées par le compteur serait poursuivi par toutes les voies de droit.

L'abonné devra fournir les emplacements nécessaires pour le ou les compteurs; il devra donner toutes facilités aux agents de la ville pour en opérer la visite. Les emplacements devront être d'un facile accès, et choisis de manière que le chiffre des consommations puisse être facilement relevé.

Art. 11. — La Ville sera tenue de fournir en

location des compteurs d'un système de son choix à ceux de ses abonnés qui lui en feront la demande.

Le prix mensuel de location du compteur fixé par le tableau ci-après sera exigible en même temps que le prix du courant électrique.

Calibre du compteur	Prix mensuel de location et d'entretien
5 ampères	2 ^{fr} 50
10 "	4 " "
20 "	5 " "
40 "	6 " "
100 "	10 " "

Au-dessus de 100 ampères, la location du compteur sera l'objet de conventions spéciales.

Moyennant cette rétribution, la ville restera chargée de la pose, de l'entretien et des réparations du compteur.

Chapitre V

Tarifs et mode de paiement

Art. 12. — L'électricité est livrée sous le potentiel moyen de cent volts soit en courant continu, soit en courant alternatif.

Le prix du courant électrique livré sera au maximum de 15 centimes les cent watts-heures; il pourra s'abaisser conformément aux indications du tarif annexé à la présente

surait en lieu à son préjudice, si même n'aime l'abonné recevoir en espèces le montant des réclamations qui seraient reconnues fondées.

Chapitre VI Clauses diverses

Art. 14. — Dans le cas où la ville serait obligée d'interrompre momentanément la fourniture d'électricité, soit pour cas de force majeure, soit par le fait de travaux publics, soit pour l'entretien des machines et des conducteurs, elle ne sera tenue à aucune indemnité autre qu'une remise sur le prix du courant électrique payé d'avance et qui n'aurait pas été fourni.

La Ville se réserve d'ailleurs la faculté de ne pas mettre les conducteurs en charge entre huit heures du matin et trois heures du soir, afin de permettre les réparations et les vérifications du matériel.

Art. 15. — L'abonné s'engage à se conformer à tous les règlements de police et prescriptions municipales qui pourront être édictés sur l'emploi de l'électricité, sans qu'il puisse résulter desdits règlements aucune modification ni diminution des engagements de l'abonné envers la ville.

Art. 16. — A défaut par les parties de s'

avertir réciproquement et par écrit deux mois avant l'échéance du présent traité, de leur intention de faire cesser la présente convention ou de la diminuer à son expiration, l'adite convention continuera de s'exécuter, mais seulement pour une année, et d'année en année tant qu'un pareil avertissement n'aura pas été donné deux mois avant l'expiration du terme.

Art. 17. — Les frais de timbre et d'enregistrement de la présente police seront à la charge de l'abonné.

Tarif

Article premier. — Le tarif est de 15 centimes les cent watts-heures, c'est à dire l'ampère-heure mesuré au compteur sous cent volts de tension.

Art. 2. — Tout consommateur dont toutes les lampes auront brûlé en moyenne cent cinquante heures par mois, aura droit, sur sa quittance mensuelle, à une réduction de 10 % ; si la moyenne s'élève au delà de cent quatre-vingt heures, la réduction sera de 20 % ; si elle s'élève au delà de deux cents heures, elle sera de 30 %.

Art. 3. — Cette réduction se fera d'après le relevé mensuel du compteur.

On calculera le chiffre moyen de l'éclairage mensuel en divisant le nombre d'ampères dépensé par mois, tel qu'il résulte

des indications du compteur, par le nombre d'ampères qui correspondrait à l'éclairage pendant une heure, toutes les lampes de l'abonné étant allumées.

Ce dernier nombre sera établi en admettant, sans vérification :

1^{re} Que les lampes à incandescence absorbent 3 watts 30 ou $\frac{1}{30}$ d'ampère par bougie indiquée à la notice d'abonnement.

2^{de} Que les lampes à arc absorbent le nombre d'ampères indiqué à la même notice.

Sous les conditions ci-dessus, mutuellement acceptées,

M professeur de
demeurant à Paris
déclare souscrire au Service d'éclairage électrique municipal un abonnement de ans

pour { lampes à incandescence de
 bougies

 lampes à arc de ampères

pour le service d'un
situé à Paris

Cet éclairage sera estimé par un compteur de ampères, fourni

Credit abonnement sera renouvelé pour la même période faute d'avertissement écrit deux mois avant l'expiration de la police.

La Ville s'engage, de son côté à mettre le courant électrique à la disposition de M. sont les réserves stipulées aux conditions ci-dessus.

Fait double à Paris le 188

Signature de l'abonné :

Pour la ville :



Conférence sur les canalisations électriques

Par M. D. Monnier ⁽¹⁾

Une des questions les plus intéressantes au point de vue de la distribution électrique dans les villes est, sans contredit, celle de la canalisation proprement dite, soit à cause des conditions multiples auxquelles doivent satisfaire les conducteurs pour assurer une distribution régulière, soit à cause de l'importance de la canalisation dans le compte de premier établissement.

Il existe entre la canalisation du gaz et celle du courant électrique une différence essentielle qu'il est utile de rappeler.

En effet, s'il s'agit du gaz, il suffit que chaque consommateur le reçoive sous une pression telle que ses appareils puissent débiter le volume dont il a besoin. Cette condition est facile à satisfaire en donnant au gaz une pression supérieure au minimum nécessaire, et en laissant

(1) Extrait du compte rendu du Congrès de la Société technique du Gaz, tenu à Paris en Juin 1889.

à l'abonné le soin de régler l'écoulement par le jeu d'un robinet ou par l'emploi d'un régulateur automatique. La valeur de la marchandise reçue est proportionnelle au volume débité et la pression dans les conduites peut, sans aucun inconvénient varier dans d'assez grandes limites d'un point à un autre du réseau.

Les conditions de la distribution électrique sont différentes. Elles peuvent être assez exactement assimilées à celles des distributions d'eau sous pression, dans laquelle la valeur de la marchandise

fournie au consommateur est, à chaque instant proportionnelle au produit

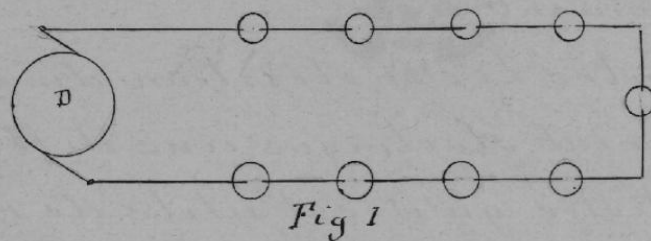


Fig 1

de deux facteurs, le poids d'eau débité et la pression d'utilisation.

De même, dans une distribution électrique, la valeur fournie dans l'unité de temps aura pour mesure le produit du courant par la différence du potentiel sous laquelle le courant traverse les récepteurs. Lorsque'il s'agit d'éclairage il ne suffit plus de fournir au consommateur une quantité déterminée d'énergie à un prix fixe; la tension sous laquelle est livré le courant

n'est pas indifférente. En effet, pour une lampe donnée le pouvoir éclairant est sensiblement proportionnel à la sixième puissance de la différence de potentiel sous laquelle se fait l'alimentation. Ainsi, par exemple, une lampe à incandescence, construite pour donner 20 bougies à 100 volts, n'en donnera plus que 16 si la tension tombe à 96 volts et donnera 24 bougies à la tension de 103 volts. Dans le premier cas, à une économie d'environ 4% sur l'énergie consommée correspond une perte de lumière de 20%; dans le second cas, le gain sur la lumière est de 20% pour une plus value de 3%, comme la durée de la lampe serait notablement abrégée par cet excès de pression, le bénéfice est illusoire. Ainsi, lorsqu'il s'agit d'une distribution électrique pour le service de l'éclairage, il est indispensable que la canalisation soit étudiée de façon que chaque lampe reçoive, sous une tension sensiblement constante, le courant qui lui est nécessaire.

Les moyens à employer pour réaliser cette condition dépendent du mode qui aura été adopté pour le montage des lampes sur la canalisation.

Ce montage peut être fait en série, en dérivation ou en montage mixte.

Dans le montage en série (fig. 1) les appareils à éteindre sont placés à la suite les uns des autres et font partie intégrante de la ligne qui transmet le courant. Chaque lampe doit alors être munie d'un by-pass automatique, de telle sorte que l'extinction de l'une d'elles ne rompe pas le circuit. Le régime des autres ne sera pas trouble si le courant fourni par la source électrique reste constant. La différence de potentiel sous laquelle se fait l'émission sera à chaque instant égale au produit de la chute de potentiel nécessaire au fonctionnement d'une lampe par le nombre des lampes en service, augmenté de la perte de charge sur la ligne. Celle-ci pourra être réduite autant qu'on le voudra en donnant une section convenable au conducteur, c'est à dire en augmentant la dépense de premier établissement, et, par suite, les charges résultant de l'intérêt et de l'amortissement du capital, et parmi les différentes solutions que comprend le problème, il en existe toujours une qui doit être préférée comme étant la plus économique.

Le montage en série est extrêmement simple, mais il n'est applicable que lorsque tous les récepteurs fonctionnent avec le même courant. C'est ce qu'on appelle une

distribution à courant constant, tandis que la force électromotrice d'émission doit varier en raison du nombre des appareils alimentés.

Ce système est employé principalement pour les éclairages dont les lampes sont allumées ou éteintes simultanément, comme, par exemple, l'éclairage des voies publiques par l'arc ou l'incandescence; mais il ne pourrait convenir à l'alimentation d'un service très variable dans ses éléments et sa durée, comme celui de l'éclairage des habitations. Dans ce cas il faut adopter un mode de distribution qui permette de rendre les lampes indépendantes les unes des autres, cette condition peut être remplie par le montage en dérivation (fig. 2).

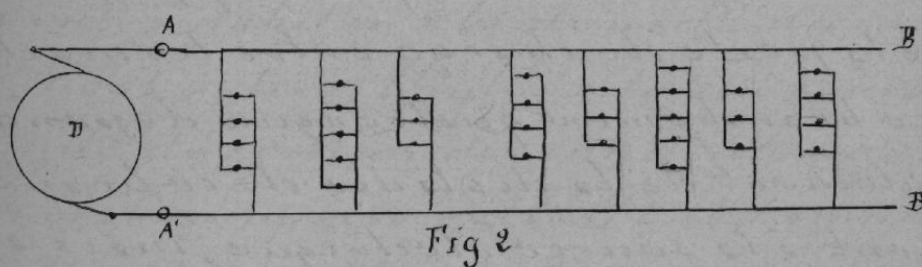


Fig 2

La canalisation se compose de deux conducteurs AB , $A'B'$ distincts dont l'un est relié au pôle positif et l'autre au pôle négatif de la source électrique. Si la différence de potentiel entre les deux conducteurs est maintenue constante, chacun

d'eau pourra être considéré comme un réservoir à pression constante, et il suffira de mettre le récepteur en communication avec les deux réservoirs, pour qu'il soit traversé par un courant proportionnel à cette différence de tension; la source électrique pourra alors fournir à chaque instant le courant correspondant au nombre des lampes allumées. Le système est beaucoup moins économique que le précédent, mais il permet de rendre les lampes indépendantes les unes des autres. La distribution se fait sans potentiel constant avec courant variable.

Comme la résistance des conducteurs principaux AB et $A'B'$ n'est pas nulle, il est facile de voir que les lampes les plus éloignées de la machine sont allumées sous une différence de potentiel moindre que celles qui en sont plus rapprochées, et que la perte de charge entre les machines et ce branchement quelconque dépend non seulement de la distance de ce branchement à la source électrique, mais aussi du nombre des lampes allumées en deçà et au delà. Les lampes ne peuvent donc être considérées comme étant indépendantes les unes des autres que si la chute de potentiel sur la ligne est assez faible pour que les différences qui en résultent dans

l'éclat des lampes ne soient pas sensibles à l'œil.

L'expérience a montré que cette condition est remplie lorsque les variations extrêmes de la différence de potentiel ne dépassent pas 1% en plus ou en moins du voltage normal.

Si l'on voulait satisfaire à cette condition au moyen d'un réseau établi idéologiquement sur les mêmes principes que celui d'une distribution de gaz, on serait amené à adopter des conducteurs d'une section énorme, et les dépenses d'établissement seraient tellement considérables que l'entreprise deviendrait impossible.

Pour réaliser une distribution électrique avec économie, il convient de donner aux conducteurs une section proportionnelle au courant maximum qu'ils ont à débiter : la densité du courant, c'est à dire l'intensité du courant par unité de section du conducteur est en général comprise entre $\frac{1}{2}$ et 1 ampère par millimètre carré. On détermine la valeur la plus convenable à adopter d'après les conditions spéciales dans lesquelles elle se trouve placée ; on connaît ainsi la section à donner à chacune des parties du réseau ; en pratique on se départit un peu de cette règle

dont l'observation rigoureuse entraînerait des complications et des difficultés de pose que l'on a souvent intérêt à éviter en donnant aux câbles une section uniforme au moins sur une certaine longueur, de façon à ne pas multiplier le nombre des échantillons de conducteurs à employer; la simplification qui résulte dans la pose compense largement la dépense supplémentaire de cuivre. Les sections des différentes parties de la canalisation étant ainsi déterminées en fonction du courant maximum qu'elles ont à débiter, il sera facile de calculer la perte de charge entre deux points donnés.

Pour les conducteurs en cuivre de haute conductibilité, cette perte de charge (en volts) est donnée par l'expression $\frac{L \times 0,018 i}{S}$, dans laquelle i représente l'intensité du courant en ampères, S la section du conducteur à poser et L sa longueur en mètres, c'est à dire le double de la distance des deux points considérés. Si la densité du courant était la même sur tout le réseau, la perte de charge entre deux points quelconques d'une conduite serait égale à $0,018 L y$ en désignant par y la densité du courant $\frac{i}{S}$.

Dans une distribution à 100 volts, pour satisfaire à la condition de régularité, la

perte de charge ne doit pas être supérieure à 2 volts, et la distance correspondante sera $\frac{56}{7}$ mètres.

En maintenant la pression constante au centre de la conduite, la longueur totale correspondant à une variation maximum de volts sera double, c'est à dire qu'elle sera de 112 mètres avec une densité de 1 ampère par millimètre carré et de 224 mètres avec une densité de 0,5 ampère par millimètre. Néanmoins le rayon d'action d'une station centrale serait singulièrement limité si l'on ne parvenait à l'étendre au moyen de dispositions spéciales dont nous allons indiquer les principes.

Distribution en boucle. — Dans ce mode de distribution, représenté par la figure 3, la résistance comprise entre un branchement

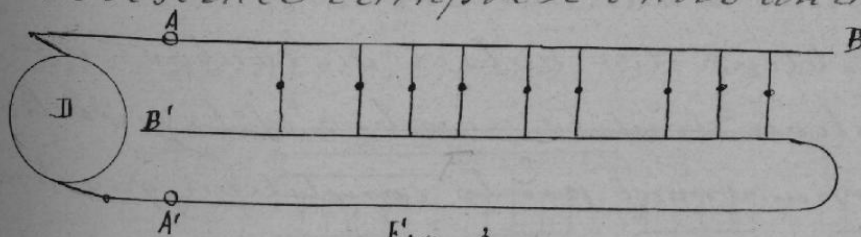


Fig. 3

et la source électrique est la même pour tous. La canalisation ayant été calculée pour le débit maximum, si l'on maintient une différence de potentiel constante entre les deux points A et B' tous les branchements seront alimentés sous la même pression aussi longtemps que toutes les

lampes seront allumées ou qu'une proportion de lampes éteintes sera la même dans tous les branchements. En général, cette condition n'est pas remplie d'une façon rigoureuse, mais les variations qui en résultent sont assez faibles pour être négligeables au point de vue pratique. Malgré cet avantage, le mode de distribution en boucle est peu employé à cause de la dépense supplémentaire qui en résulte dans l'établissement de la canalisation, et on doit donner la préférence au système de distribution par feeders que nous allons décrire.

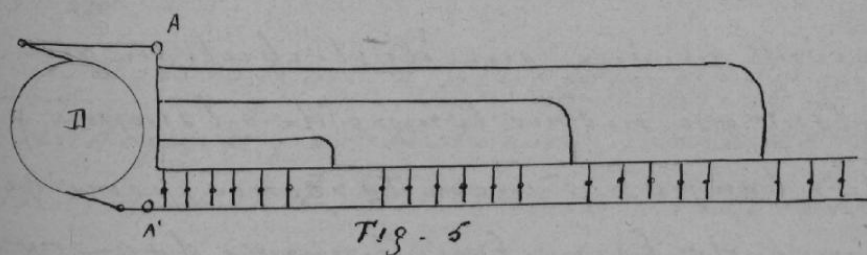
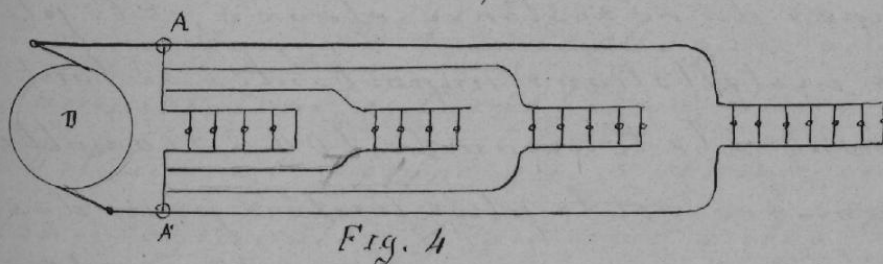
Distribution par feeders. — Si nous désignons par l la distance maxima à laquelle un conducteur de section donnée peut desservir l'éclairage, pour alimenter le point situé à une distance supérieure à l , on établit des relais ou centres de distribution dont le nombre et la position se détermineront par la condition que chacun des conductes secondaires qui en émaneront aient une longueur égale ou inférieure à l .

Chacun de ces centres de distribution est alimenté directement par une canalisation spéciale, appelée feeder, émanant de l'une des précédentes, et dans laquelle on fait varier

la pression d'émission de façon à obtenir une différence de potentiel constante en certains points du réseau. Les feeders sont branchés sur la conduite maîtresse des machines génératrices et leurs sections sont calculées de telle sorte que la chute de potentiel soit la même pour tous lorsque toutes les lampes sont allumées à la fois. Un rhéostat, inséré dans chacun des feeders, permet de modifier la pression d'émission suivant les besoins variables de la consommation.

Cette régulation se fait généralement à la main, d'après les indications du voltmètre relié aux deux points entre lesquels la différence de potentiel doit être maintenue constante; elle peut également être réglée par un appareil automatique.

Les figures 4, 5, 6 indiquent différents modes de distribution par feeders : on voit



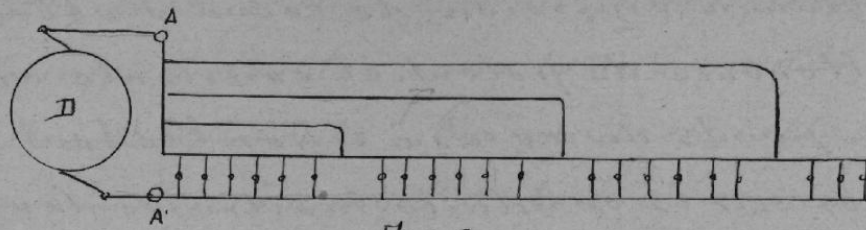


Fig 6

qu'à chaque point la somme des sections des conducteurs peut être proportionnelle à la somme des courants qui passent en ce point, et la disposition à préférer dépendra de la configuration du périmètre à éclairer et des conditions spéciales de la distribution projetée.

Pour une même quantité d'énergie électrique distribuée dans un périmètre donné, la section des conducteurs nécessaires sera inversement proportionnelle à la différence de potentiel sous laquelle fonctionnent les lampes. On a donc intérêt à prendre des lampes de résistance élevée, et la plupart des installations importantes se font actuellement à la tension de 100 à 110 volts. La première est la plus usitée pour des lampes à incandescence seule; celle de 110 volts convient mieux sur distribution qui comportent en même temps des lampes à arc et des lampes à incandescence, parce qu'elle permet de faire fonctionner deux régulateurs à série.

Distribution mixte. — Si au lieu de mettre toutes les lampes en dérivation sur la can-
 -tisation, on en place 2, 3, 4 ... n , en
 série comme l'indique la figure 7, la
 différence de potentiel nécessaire sera 2, 3,
 4 ... n fois plus élevée que dans le pre-
 -mier cas ; l'intensité du courant sur la
 ligne, et, par suite, la section des conducteurs
 seront réduites dans la même proportion.

Le mode de distribution qui est à potentiel
 constant, a l'inconvénient de rendre sou-
 -daines toutes les lampes d'une même
 série ; il peut cependant être employé avec

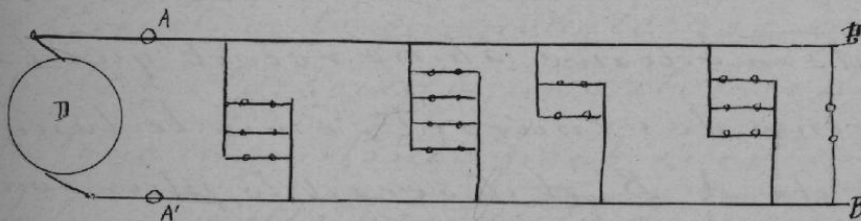


Fig. 7

avantage dans certains cas spéciaux ; mais
 il faut avoir soin de munir chaque lampe
 d'un commutateur automatique dont le
 jeu substitue à la lampe qui s'éteint une
 résistance équivalente, ou une autre lampe
 du réseau.

La canatisation à plusieurs conduc-
 -teurs, indiquée par Edison, permet de
 faire la distribution sous une différence de
 potentiel plus élevée tout en assurant l'
 indépendance individuelle des lampes.

La figure 8 représente une distribution à 3 conducteurs.

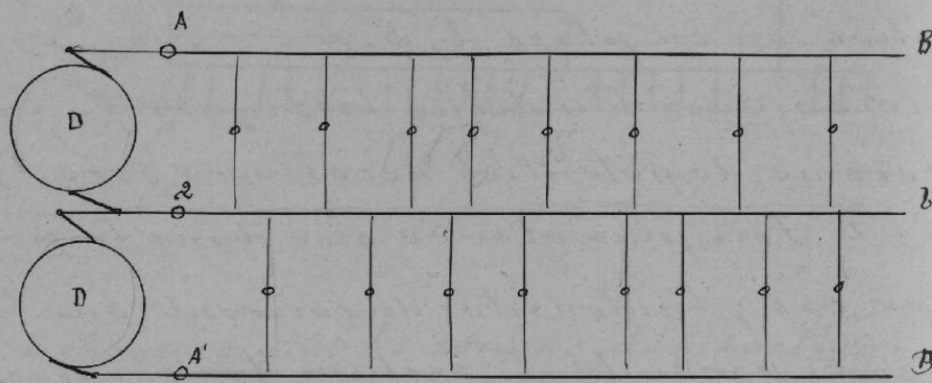


Fig. 8

Les générateurs électriques D, et D' sont réunis en série et donnent par conséquent entre les points A et A' une différence de potentiel double de celle que produit chacune des machines. Le conducteur intermédiaire ab ne reçoit que la différence des courants émis le long de AB et de A'B', et il serait le plus souvent possible de donner à ab une section moindre qu'à ses conducteurs extrêmes; mais si l'on veut prévoir le cas où les lignes ne seront allumées que d'un seul côté, il faudra donner à ab la même section qu'à ses deux autres; dans ce cas le poids de cuivre sera les trois quarts de celui qu'exigerait le système équivalent à deux fils.

Avec trois machines en série et quatre conducteurs, l'économie sur le cuivre sera de deux tiers et demi, mais les difficultés de la régulation augmentent proportionnelles.

ment au nombre des conducteurs et jusqu'à présent on n'a pas employé plus de cinq conducteurs stimulés par quatre machines en série.

Vous voyez combien les canalisations électriques sont de nature plus complexe que celles qui servent à la distribution des eaux et du gaz. Chaque portion de canalisation comprend au moins deux conducteurs, plus un ou plusieurs feeders servant à égaliser les potentiels.

D'un autre côté, la question d'isolement ou d'étanchéité est bien plus importante pour l'électricité que pour le gaz, car, dans le cas de l'électricité, une déperdition de quelque importance peut arrêter l'exploitation. Cette nécessité d'avoir une canalisation parfaitement étanche peut être plutôt considérée comme un avantage que comme un inconvénient ; car si, d'un côté, elle nécessite une surveillance et un soin minutieux, d'un autre côté, elle impose à l'exploitant la nécessité de veiller d'une façon constante sur la canalisation.

Nous dirons maintenant quelques mots de la construction des conducteurs électriques ; mais il était impossible d'aborder cette question, sans passer en revue les différents modes de distribution.

Les conducteurs pour la distribution électrique doivent être en métal aussi bon conducteur que possible. On emploie du cuivre ou du bronze silicieux.

Les lignes sont aériennes ou souterraines. Les lignes aériennes sont plus économiques : leur construction est plus simple et leur entretien plus facile, et il faut leur donner la préférence quand cela est possible. C'est grâce à la facilité qu'ont les américains de passer des lignes aériennes dans les villes, que l'électricité a pris un grand développement aux Etats-Unis ; mais en Europe, les conditions d'esthétique et de sécurité imposent l'emploi de conduites souterraines dont nous allons dire quelques mots.

Les premières conceptions souterraines d'Edison se composent de tuyaux en fer renfermant chacun deux lames de cuivre séparées l'une de l'autre par des feuilles de carton, qui permettaient d'isoler les deux lames des parois des tuyaux. L'espace vide intermédiaire était rempli d'une matière isolante liquide à chaud et solide à froid.

Pour la distribution à trois conducteurs, chaque tuyau contient trois barres de cuivre rondes. Chacune d'elles est entourée séparément d'une corde enroulée

en longues spirales, les trois barres sont ensuite réunies en faisceau au moyen d'une quatrième corde et l'ensemble introduit dans un tube de fer qui est ensuite rempli d'isolant liquide chaud. Les tuyaux ont environ 6 mètres de longueur et les barres de cuivre dépassent les extrémités de 5 à 6 centimètres. Pour réunir les conducteurs de deux tuyaux successifs, on emploie des pièces spéciales, dont chacune est composée d'une corde flexible en cuivre portant deux douilles où viennent s'engager les extrémités des barres de cuivre à réunir. Avant de faire la connexion des barres de cuivre, on adapte à l'extérieur de chaque tuyau une rotule en fonte par laquelle se fait le joint avec la boîte de jonction recouvrant les pièces flexibles. Lorsque le joint est fait on remplit la boîte de jonction d'isolant liquide chaud. Vous pouvez voir les détails de construction des conducteurs à l'exposition de la Galerie des machines.

Les câbles dont le conducteur est formé par une corde en fils de cuivre sont beaucoup plus flexibles que les conducteurs pleins; en outre, comme ils peuvent être fabriqués en grande longueur, le nombre des joints est considérablement réduit. Ces câbles se composent d'un

toron de fils de cuivre recouvert d'une couche isolante, qui est elle-même protégée par une enveloppe extérieure en métal ou en asphalte.

Les gutta-percha et le caoutchouc sont les meilleurs isolants connus. Les gutta-percha conviennent surtout aux câbles immergés dans l'eau ; pour les lignes souterraines ou exposées à l'air, on donne la préférence au caoutchouc, qui résiste mieux que le gutta-percha aux alternatives de sécheresse et d'humidité. Comme le caoutchouc vulcanisé attaque le cuivre, on a soin d'étamer les fils qui composent le toron et de prendre du caoutchouc pur pour la première couche isolante. Les couches suivantes, au nombre de deux ou de trois sont en caoutchouc vulcanisé. L'isolant est protégé par une couche de coton ou de chanvre sur laquelle, afin de préserver le caoutchouc contre l'action destructive des gaz et des matières organiques du sol des rues, vient s'appliquer un revêtement en asphalte ou en plomb.

On a réussi à diminuer le prix des câbles en substituant au caoutchouc d'autres matières isolantes.

Le procédé Berthoud-Boret consiste à recouvrir l'âme du câble de plu-

-sieurs couches de coton et s'est plonger en-
 suite dans un bain contenant la matière
 isolante dont la température est main-
 tenue à 200° environ. Le câble reste
 immergé dans le bain assez longtemps
 pour perdre toute trace d'humidité, il
 est alors complètement imprégné de
 matière isolante. Au sortir de la
 chaudière, le câble est recouvert d'
 une gaine de plomb par le procédé sui-
 vant qui lui assure une adhérence
 complète avec le diélectrique. Un ré-
 servoir, contenant du plomb porté à une
 température convenable, est en commu-
 nication avec le cylindre d'une presse
 hydraulique. Le câble à recouvrir est
 introduit latéralement au niveau de la
 masse de plomb et ressort à travers
 une filière dont le diamètre est calculé
 pour laisser passer une épaisseur de
 plomb déterminée. Le câble est tiré
 horizontalement à l'extérieur, le plomb
 chassé par le piston de la presse forme
 autour du câble une gaine qui se solidifie
 au sortir de la filière. Afin de rendre
 cette enveloppe entièrement imperméa-
 ble à l'humidité, dans le cas où il se se-
 rait produit quelques gerçures au pas-
 sage de la filière, M. M. Berthoud-Borel
 entouraient leurs câbles de deux enveloppes

de plomb qui sont séparées l'une de l'autre par une légère couche de résine.

Il existe un grand nombre de procédés analogues qui diffèrent les uns des autres par la nature de la composition isolante.

On remplace quelquefois les deux câbles de l'aller et du retour par un câble unique contenant les deux conducteurs dont l'un est concentrique à l'autre. Cette disposition a été imaginée pour la distribution des courants alternatifs, afin de supprimer les effets d'induction sur les conducteurs voisins et sur l'enveloppe métallique du câble lui-même. Comme, pour une même section de cuivre, le prix de ce câble est moindre que celui des deux câbles qu'il remplace, on l'a également adopté pour la distribution des courants continus; on en construit même à trois conducteurs concentriques. Mais avec cette disposition les dérangements sont plus fréquents et les réparations plus délicates et plus coûteuses qu'avec les câbles à un seul conducteur. Les jonctions et les branchements sont aussi difficiles à faire.

Quel que soit le système de câble qui a été adopté, la préparation des jonctions entre les longueurs successives d'une même ligne et celle des branchements

exige des soins particuliers.

Voici la méthode suivie pour la pose des câbles Berthoud-Borel.

Après avoir préparé les bouts à souder et fait l'épissure des deux cordes, on enveloppe les deux conducteurs avec un fil de cuivre bien serré, puis on soude le joint. La boîte étant ouverte et fixée au fond de la tranchée, on y place le câble. Le vide central est complètement rempli de matière isolante liquéfiée à 200° . Après avoir placé le couvercle et les chevilles qui doivent le fixer, on complète le joint en versant encore du brai noir sur le couvercle.

Lorsque la canalisation souterraine a un certain développement, il est utile de la diviser en plusieurs sections afin de faciliter la recherche des défauts qui pourraient se déclarer pendant l'exploitation.

On emploie dans ce but des boîtes métalliques, à l'intérieur desquelles les conducteurs sont mis à nu et peuvent facilement être séparés les uns des autres.

Les dispositions adoptées par les autres fabricants de câbles sont analogues.

On ne saurait apporter trop de soins à la confection des branchements, car

c'est de leur bonne exécution que dépend en grande partie le fonctionnement régulier de la canalisation. Aussi est-il nécessaire de mesurer la résistance isolante de la ligne au fur et à mesure de la pose, afin de pouvoir découvrir et réparer immédiatement les défauts qui ont pu se produire.

Plus l'isolament des câbles employés sera élevé, plus il sera facile de découvrir les défauts qui peuvent survenir et de les réparer avant qu'ils ne deviennent une cause de dérangement sérieux.

Dans les distributions à haute tension, comme par exemple pour l'éclairage des rues au moyen de lampes à arc placées en série, il faut tenir compte non seulement de l'isolament électrique proprement dit, mais aussi de l'épaisseur de la couche. En effet les phénomènes auxquels donne lieu la rupture d'un courant électrique sont analogues à ceux que l'on observe dans une conduite d'eau en charge au moment de la fermeture brusque d'un robinet.

La masse d'eau en vertu de sa puissance vive exerce une pression considérable contre les parois de la conduite qui peut être brisée par le choc si son épaisseur est insuffisante; de même si l'on arrête brusquement le courant de ces

conducteurs, la puissance vive du courant permet à l'électricité de traverser le diélectrique en y produisant des déchirures. On évite cet inconvénient en donnant à la couche isolante une épaisseur suffisante, et en plaçant en divers points de la conduite, des appareils protecteurs formés de deux joints placés en face l'un de l'autre à une distance inférieure à l'épaisseur du diélectrique, de telle sorte que la résistance au passage de l'étincelle de rupture soit plus faible que celle du diélectrique.

Lorsque les câbles doivent être posés sous le sol des rues, il est nécessaire de les protéger contre les actions mécaniques extérieures. On a proposé dans ce but des câbles armés pouvant être posés directement dans le sol comme une conduite ordinaire.

La maison Siemens, de Berlin, employait dans ce but des câbles dont l'enveloppe de plomb est recouverte de deux hélices de fer à spires superposées; une couche de jute goudronnée empêche l'oxydation du fer. La plus grande partie de la canalisation électrique de Berlin a été faite par ce système; mais il semble résulter de communications récentes que ce mode de protection n'est pas suffisant dans tous les cas, et, dans des villes très peuplées, on les

livraux de saïries sont fréquents, les câbles doivent être protégés plus efficacement que par une simple enveloppe de fer.

Le nombre des systèmes proposés dans ce but depuis l'origine de l'éclairage électrique est considérable. On emploie des canaux en maçonnerie, des tuyaux en poterie, des conduites en bois, en asphalte, en fonte. Ces conduites doivent être divisées en autant de compartiments qu'il y a de câbles distincts, de telle sorte qu'il soit possible de remplacer l'un ou l'autre des câbles sans toucher aux autres.

L'emploi des conduites en poterie, en asphalte ou en fonte permet de faire ces travaux de réparation ou de remplacement sans ouvrir le sol de la voie publique; il suffit pour cela d'établir le long de la ligne un certain nombre de regards par lesquels se fait la manœuvre de l'extraction et la pose des câbles.

On a également proposé de remplacer les bordures en pierre des trottoirs par des pièces creusées en fonte divisées en un certain nombre de cellules dans lesquelles sont logés les câbles.

Vous voyez, messieurs, que la construction des canalisations électriques par câbles isolés exige des travaux et des

considérables. On a cherché à s'affranchir de ces inconvénients en établissant des lignes analogues aux lignes aériennes. A cet effet, on établit un canal étanche de dimensions convenables, dans lequel les conducteurs en cuivre ne sont supportés par des isolateurs en porcelaine ou en verre. Ce canal dont la hauteur est de 30 à 40 centimètres peut être en maçonnerie, en fonte ou en tôle. Les isolateurs peuvent être fixés sur le fond du canal ou portés sur un chariot mobile, et des regards placés à des distances convenables permettent de visiter la conduite, de retirer ou de poser des conducteurs sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir des tranchées dans les rues. Cette disposition proposée par M. Crompton, est plus économique que l'emploi des câbles isolés établis dans les fourreaux protecteurs, toutes les fois que les conducteurs doivent avoir une section considérable. Dans le système Crompton, les conducteurs se composent de bandes de cuivre laminé de 5 à 6 millimètres d'épaisseur et de 25 à 30 millimètres de largeur, dont on superpose un certain nombre suivant la section à donner au conducteur. Notre collègue, M. Gibault a exposé dans la classe 63 un modèle de canal en démontable qui peut être appliqué

- que aux considérations électriques à conducteurs non isolés.

Les limites de cette conférence ne me permettent pas d'entrer dans de plus grands développements sur les avantages et les inconvénients des deux systèmes de canalisation et m'obligent à terminer sur cet exposé naturellement trop succinct d'une des questions les plus importantes de la distribution électrique.



La distribution de l'électricité

Conférence faite par M. Picon à l'association française pour l'avancement des sciences.

Vous connaissez tous maintenant la lumière électrique. Tous, vous l'avez vue régner en maîtresse à l'Exposition universelle de l'année dernière. Il est vrai qu'elle ne s'y montrait pas en maîtresse exclusive, mais elle y tenait une grande place. Ce que vous avez vu jusqu'à présent, c'est l'application à l'éclairage des grands magasins et des grands édifices, mais vous n'avez guère vu, jusqu'à ce jour, l'électricité appliquée à l'éclairage domestique. C'est une lacune pour ceux qui

ont apprécié les avantages de la lumière électrique ; mais cette lacune, il faut l'espérer, ne tardera pas à être comblée.

En tout cas, il est intéressant de savoir comment se produit la lumière électrique.

Vous avez vu aussi les rues de Paris ouvertes pour la pose de gros câbles en cuivre destinés à conduire l'électricité ; mais il y a, parmi vous, peu de personnes qui aient eu l'occasion d'examiner en détail comment, par quels moyens, se produit l'électricité. Je dois donc commencer par quelques explications à ce sujet. Je serai bref ; mais, dans un exposé complet de la transmission de l'électricité, il faut commencer par dire quelques mots sur les procédés employés pour sa production.

Vous savez que l'électricité se produit au moyen de machines. Ces machines vous les avez vues. Par conséquent, lorsque je vous en ferai apparaître l'image tout à l'heure ce sera uniquement pour vous rappeler des silhouettes connues.

Le point de départ de la production de l'électricité est un fait excessivement simple, mais duquel, je m'empresse de le dire, l'explication nous est inconnue. La production de l'électricité est basée sur les propriétés de l'aimant. L'aimant.

nous le savez est une substance naturelle
 qui a la propriété d'attirer le fer. Ce
 phénomène avait déjà été observé,
 dans l'antiquité, par les Grecs; mais
 un fait qui avait échappé aux Grecs et
 qui jusqu'à ce siècle avait échappé aux
 autres observateurs, c'est que, si l'on
 prend un fil métallique, par exemple
 un fil de cuivre, si l'on en fait une bou-
 -cle et qu'on le déplace au voisinage de
 l'aimant, il y a un courant électrique
 dans le fil ainsi bouclé. Les Grecs n'
 avaient pas trouvé ce fait, cela n'a rien
 d'étonnant. D'abord les fils métalliques
 n'étaient pas répandus à cette époque.
 Comme ils le sont maintenant, et puis
 nous n'avons pas le sens de l'électri-
 -cité. C'est qu'en effet, dans bien des
 circonstances, l'électricité existe sans
 que nous percevions son existence. Il
 a fallu les connaissances accumulées
 pendant des siècles par l'humanité
 tout entière pour que l'on pût trouver
 le moyen de manifester l'électricité.

Voilà donc le point de départ : un
 fil fermé sur lui-même, formant bou-
 -cle, déplacé au voisinage d'un ai-
 -mant, sera parcouru par un courant.
 Mais il y a un autre fait à remarquer :
 quand on déplace le fil au voisinage

de l'aimant, on éprouve une résistance. Eh bien, le courant représente l'équivalent du travail qu'on a dépensé pour faire mouvoir le fil.

J'ai disposé ici un petit appareil pour réaliser cette expérience. C'est le galvanomètre de Arsonval, un des appareils les plus ingénieux qui aient été imaginés pour rendre sensibles les courants électriques. Il se compose, comme vous le voyez, d'un aimant dont vous distinguez les deux branches.

Tout près est un petit rectangle en fil de cuivre formant plusieurs tours et dont les deux extrémités ne se rejoignent pas. Ce rectangle peut tourner avec la plus grande facilité autour d'un fil métallique auquel il est suspendu.

Ce fil est ouvert, j'écarte le cadre avec la main et il se met à osciller. Mais il est trop petit pour que vous puissiez le voir, et pour vous le faire distinguer on a disposé un petit miroir qui réfléchit le rayon de cette lampe. Voyez la tache blanche qui se produit sur le tableau et rend visible le mouvement du cadre.

Maintenant, je laisse le circuit ouvert et je fais marcher mon fil. Ce fil se déplace avec une entière liberté et

n'y a pas de courant de ce moment-ci, parce que le circuit n'est pas fermé.

Je vais fermer le circuit, le fil s'arrête instantanément. Si je le force à tourner, il a l'air de se mouvoir comme dans de la glycérine ou dans tout autre liquide visqueux. En même temps, le mouvement développe un courant dans le fil. Il faut donc qu'il y ait du travail absorbé.

En somme une machine électrique se composerait d'un cadre comme celui-là, qu'on forcerait à tourner. Ce faisant, on développe un courant qu'on pourra utiliser. Voilà ce que c'est qu'une machine électrique réduite à sa plus simple expression.

Je vais faire passer sur le tableau divers types de machines électriques, qui résument assez bien les différentes manières de faire.

Voici une machine qui éclaire le Palais Royal et l'Opéra.

A l'Opéra, elle est installée dans les caves.

Vous apercevrez ici deux colonnes; on voit deux autres en bas et d'autres en arrière. Elles forment l'aimant.

Cette bobine que vous voyez ici, c'est l'ensemble des caducs en fil de cuivre.

Nous forçons ces caducs à tourner. Il

se développe un courant électrique, et ce courant est recueilli par des frotteurs.

Nous allons maintenant voir une seconde machine. Celle-ci est d'une forme sensiblement différente. La première, celle que je viens de vous faire voir, est une machine à courants continus. Celle que je vais vous montrer est une machine à courants alternatifs. A la vérité, il faut ici deux machines; mais l'une d'elles excite l'autre, tandis que l'autre excite la vraie machine. Le courant est encore recueilli par un frotteur qui porte sur une partie mobile de l'appareil.

Au fond, c'est toujours le même ensemble d'organes, et je n'insiste pas sur les détails.

Dans les usines, on emploie un assez grand nombre de machines. Toutes ces machines électriques sont actionnées par des moteurs à vapeur. Il y a, dans les usines américaines, des exemples d'une seule machine à vapeur commandant un petit nombre de machines électriques, ou même une seule. Alors on est à la merci d'un accident. En général, on met plusieurs machines à vapeur et plusieurs dynamos.

J'aurais tout de suite voulu vous montrer des moteurs d'usine. J'ai également

choisi des types fort différents.

Cette-ci est remarquable, parce qu'elle représente une époque de transition. C'est le sous-sol de l'opéra. Vous percevez d'abord, dans cette figure un grand arbre qui commande une série de machines. Derrière, vous voyez deux autres machines à vapeur spéciales qui commandent chacune une des grandes dynamos semblables à celles que vous avez vues tout à l'heure. Autrefois, on avait un seul arbre et beaucoup de petites machines. Maintenant, on a préféré revenir à une machine à vapeur spéciale pour chacune des machines électriques.

Les deux tableaux que vous voyez ici exposés représentent le plan et la coupe de l'usine municipale d'électricité des Halles centrales, établie par M. l'Ingénieur F. Meyer et exploitée sous sa direction.

Cette-ci, toute récente, est une usine mixte où figurent à la fois des machines de plusieurs systèmes, tant machines à vapeur que machines électriques. Cette usine devant avoir un certain caractère expérimental, cette disposition est logique.

Ici encore, la production est subdivisée en groupes d'unités identiques et complètes par eux-mêmes.

J'écris vous dire maintenant quelques mots de la distribution de l'électricité, qui est un des points principaux de notre conférence.

Ce point est d'autant plus intéressant que le consommateur d'électricité, demain, ce sera tout le monde; car le moment n'est pas éloigné où n'importe qui, résidant à proximité d'un conducteur électrique, s'abonnera comme aujour d'hui on s'abonne au gaz quand on habite une maison voisine d'une tranchée qui parcourt une conduite de gaz.

La distribution a été une des grandes difficultés auxquelles on s'est attaquée. Quand il s'agit du gaz ou d'eau, la distribution est chose très simple. On se sert de tuyaux de grosseur convenable. On sait bien que, si l'on y met du gaz, il arrivera toujours quelque chose au bout. L'électricité ne permet pas d'opérer d'une manière aussi simple. Pour l'eau, on ne se soucie pas de la pression. Si les Compagnies pouvaient la donner sans pression, les consommateurs n'y trouveraient rien à redire. Quant au gaz, il est nécessaire qu'il ait un peu de pression. S'il en a trop, le consommateur peut la régler à l'aide de son robinet, et cela sans aucune difficulté.

Avec l'électricité, ce n'est pas aussi facile. Les lampes électriques sont faites pour brûler à certaine pression. Il y a bien une tolérance, mais cette tolérance est assez faible : elle ne dépasse pas 1 pour 100. Il faut que les lampes brûlent avec la tension convenable. Le problème de la distribution est donc assez complexe. Il faut qu'une partie des abonnés restent chez eux ou allant à la campagne, les autres n'en aient pas moins toujours la lumière à la pression voulue.

Il y a deux moyens de réaliser ce desideratum.

L'un d'eux consiste à prendre une forte conduite au départ de l'usine et à la subdiviser. La forte conduite peut être considérée comme représentant le tronc d'un arbre ; les conduites secondaires sont les branches ; les lampes sont les feuilles. On peut, dans la distribution de l'électricité, suivre cet exemple donné par la nature.

Mais il faut suivre judicieusement en remarquant que le tronc d'arbre n'est pas un tuyau unique d'un fort diamètre, mais bien un assemblage d'une infinité de tubes capillaires qui se subdivisent indépendamment entre les différentes branches et entre les différentes

brindilles d'une même branche.

Si l'on emploie, en électricité, ce mode de distribution, il faut le copier exactement, en conservant autant que possible l'indépendance des petits conducteurs, qui doivent être seulement rapprochés, et non confondus, pour former les conducteurs principaux. C'est assez compliqué; cela exige un grand nombre de canaux indépendants et isolés. Pour les grandes villes, il a donc fallu trouver une autre chose.

Le terme générique de l'autre système de distribution est réseau. Ce terme est très heureux. Un filet offre une analogie parfaite avec ce système de canalisation.

Imaginez toutes les rues d'un quartier pourvues de conducteurs électriques, qui se soudent entre eux à tous les croisements. Cet ensemble aura bientôt formé généralement d'un filet dont les mailles les maisons à desservir et dont les soudures des croisements formeraient les nœuds.

Les lampes des abonnés sont reliées à ces conducteurs qui portent le nom de réseau.

Il s'agit maintenant de fournir le courant uniformément. Dans un réseau de grande dimension, on choisit un certain nombre de points, neuf ou dix, par exemple, et

depuis l'usine, on pose des conduites spéciales, des artères d'alimentation qui vont déverser le fluide électrique à ces points secondaires. En les choisissant bien, on arrive à donner une distribution excellente, à condition qu'on maintienne bien à ces points la pression voulue.

Ce mode de faire est excellent et va très bien, à condition qu'on se limite à 2 ou 3 kilomètres carrés; c'est la superficie d'une ville respectable, mais à Paris ce n'est rien. Il y a aussi des villes où les maisons sont très clairsemées: alors, à cause des grandes distances, on est arrêté par la dépense de la canalisation. La canalisation électrique est coûteuse et le prix augmente beaucoup avec la grandeur de la surface à éclairer. Les électriciens en donc cherché autre chose; ils ont trouvé le transformateur. La première idée de cette application industrielle est due à notre compatriote Gautard, qui l'a fondue avec une foi d'apôtre, mais qui est mort sans avoir pu assister à son complet développement. Je dois vous expliquer ce qu'est un transformateur.

Pour se faire une idée de quelque chose, on procède par analogie, on compare le phénomène inconnu avec un phénomène avec lequel on est familiarisé; on cherche

d'abord les ressemblances, puis les différences, et on finit ainsi par avoir une idée nette de la chose.

Pour expliquer ce que c'est qu'un transformateur, je dirais à des mécaniciens : c'est un détenteur. Il faut avoir une grande quantité d'électricité sous une pression donnée. Les électriciens se sont demandés si l'on ne pourrait pas produire une petite quantité d'électricité sous une grande tension, et la transformer en une grande quantité employée sous une pression plus faible.

Je procéderai ici par une analogie bien simple. Vous connaissez tous le levier, et vous savez comment on fait pour soulever un fardeau. On peut appliquer à l'un des bouts du levier un faible effort avec un grand développement, et on obtient à l'autre bout un très petit déplacement, mais un grand effort : si l'on multiplie l'effort par le déplacement, pour l'un et l'autre bout le résultat est le même, quoique la dépense ait été effectuée autrement. Eh bien, le transformateur électrique, c'est cela. On produit peu d'électricité sous une haute tension, et, à l'aide de certaines actions, on en développe de grandes quantités avec la tension nécessaire pour alimenter les lampes. L'opération est assez simple et elle s'explique facilement.

si nous multiplions la quantité d'électricité par la tension, le produit est le même, bien que la dépense ait été effectuée autrement.

L'opération est du reste plus facile à faire avec des courants alternatifs qu'avec des courants continus. Il faut toujours recourir au même procédé. Des fils de cuivre étant dans un champ magnétique, il faut que l'un ou l'autre se déplace. Mais il est plus commode dans la pratique d'avoir un appareil qui ne tourne pas. Or le courant alternatif permet justement d'avoir une variation du magnétisme qui équivaut à un déplacement, et de produire la transformation avec des appareils immobiles. C'est pourquoi les systèmes de transformateurs sont employés de préférence avec des courants alternatifs.

Voyons à présent comment le transformateur est fait. En voici un, par exemple : nous prenons un fil de fer, nous en formons une bobine ; nous prenons un fil de cuivre que nous enroulons sur le fil de fer, mais en travers ; par dessus ce fil on enroule un deuxième fil plus gros, c'est celui qu'on aperçoit

sur le tableau et qui engendre le courant qu'on envoie au consommateur. Le fil fin recouvre la botte de fil de fer : ces montants que vous voyez ne sont que la carcasse de l'appareil ; l'organe essentiel, c'est le fer et le cuivre. L'appareil, étant dénué de tout organe de montage, aurait la forme d'un anneau sur lequel les fils de cuivre seraient enroulés.

Voici un autre modèle : ici, c'est le fer qui est à l'extérieur et visible, au lieu d'être à l'intérieur et caché. Vous apercevez ici deux sortes de cadres faits avec du fil de cuivre. On met les deux cadres, l'un de fil fin et l'autre de gros fil ensemble, et on enroule des feuilles de tôle percées de trous carrés pour ménager la place du fil. Dans les trous on place d'autres feuilles de tôle, de sorte que le fil est entouré de tous côtés par du fer. Ainsi montés, ces appareils sont peu encombrants et on peut les laisser sans surveillance. Le fil primaire vient de l'usine, le fil secondaire va dans les maisons. L'appareil peut être exposé à l'air. En France, on met les transformateurs à l'intérieur des maisons ; en Amérique, où on est partisan des solutions rapides, on les met sur les poteaux qui

supportent les fils. Dans la figure projetée sur le tableau, vous apercevez sur les mêmes poteaux des traverses séparées sur lesquelles il y a des isolateurs. Le courant à haute tension ne descend pas chez l'abonné; le courant secondaire est engendré dans le transformateur, et c'est lui qui va chez l'abonné. Je ne crois pas que ce procédé soit susceptible d'être adopté en France; nous avons des sentiments d'esthétique qui s'y opposeraient. Chez nous, on invite l'abonné à louer les appareils chez lui.

Le courant étant produit, on a cherché comment on pourrait s'y prendre pour le mesurer. Ceci est assez difficile, car on ne voit pas l'électricité; elle passe dans un fil sans y laisser de trace. Elle n'a ni poids ni volume. Il semble donc qu'il n'y ait pas prise sur le courant électrique. On est, cependant, parvenu à le mesurer.

Vous connaissez tous la galvanoplastie. Plusieurs d'entre vous l'ont sans doute pratiquée pour leur agrément. Vous savez comment on opère les dépôts de cuivre. On prend un grand vase dans lequel on met du sulfate de cuivre. On y plonge, d'un côté, l'objet à recouvrir, d'un autre côté, une

plaque de cuivre, et on établit les communications avec une pite formée d'un seul élément. Lorsque les fils qui établissent ces communications sont convenablement placés, il s'opère un transport de cuivre. Le cuivre de la plaque entre en dissolution et va se déposer sur l'objet. Eh bien! Faraday, notre maître à tous dans cette science, a démontré que la quantité de cuivre déposée est la mesure exacte du courant qui a passé. C'est en même la mesure la plus exacte qu'on en puisse obtenir, et cette opération est précisément celle qui sert à tarer les autres appareils de mesure. Ces dépôts peuvent donc servir à mesurer la quantité d'électricité qui a passé, et c'est ce qui a été réalisé dans le compteur que je vais mettre sous vos yeux.

Voici deux bocaux qui contiennent chacun trois plaques de métal. Si on en met trois, c'est pour que celle du milieu soit dépouillée des deux côtés. On mesure le courant qui a passé par le poids de métal déplacé. Ce procédé a pour lui l'avantage de la simplicité. Au lieu de mesurer le courant tout entier, on ne fait passer dans les bocaux qu'une portion, par exemple un centième, de ce courant.

La lampe que vous voyez en bas de la figure sert uniquement à empêcher l'eau de geler ; si la température baisse au delà d'un certain degré, un contact a lieu ; la lampe s'allume et produit une petite quantité de chaleur.

Voilà donc un procédé simple, mais qui pêche un peu, justement, par excès de simplicité. Le consommateur veut des aiguilles, des cadrans, quelque chose qui tourne, comme dans les compteurs d'eau ; il veut pouvoir vérifier, bien qu'il ne vérifie jamais. Il est facile d'arrêter, d'adapter des aiguilles au compteur que je viens de décrire, et je mets sous vos yeux un appareil qui réalise ces conditions. Les lames de cuivre des boîtes sont cylindriques et attachées au fléau d'une balance. Lorsque le poids augmente, le fléau bascule et entraîne une aiguille. Les choses resteraient dans cet état, mais lorsque le fléau bascule, il change lui-même le sens du courant ; le cylindre qui gagnait du poids en perd maintenant ; au bout d'un certain temps, le fléau bascule dans le sens contraire. Il est bien facile, on le conçoit, de relier ce fléau à un mécanisme par l'action duquel le nombre de ces mouvements de

bascule s'inscrit sur le cadran si cher aux consommateurs.

Ce compteur n'est pas le seul. En général on a recours à des mécanismes compliqués ; mais, au fond, les appareils dont on se sert ne sont que des galvanomètres combinés avec des mouvements d'horlogerie.

Avec des courants alternatifs, d'autres difficultés se présentent : le cuivre ne se dépose plus, l'action est nulle. On a été obligé de recourir à des appareils dans lesquels il y a un peu de mécanique.

Certains appareils d'induction tournent avec d'autant plus de vitesse que le courant est plus intense. Le nombre de tours peut servir de mesure au courant qui a passé. Voici un de ces appareils. L'organe principal est un disque monté sur un arbre vertical qui porte quatre bras avec des ailettes. Le courant circule dans des fils qui entourent le disque. Il suffira de savoir le nombre de tours qu'a faits l'appareil pour avoir la mesure de la quantité d'électricité consommée, et cela encore à l'aide d'aiguilles tournant sur un cadran.

Ainsi, voilà encore un problème résolu : c'est celui de la mesure des

courants. Passons maintenant aux applications de l'électricité.

Une des plus remarquables est l'éclairage. La lampe à arc convient spécialement pour éclairer de grands espaces. Pour l'éclairage à l'intérieur des édifices et des appartements, la lampe à incandescence est très appréciée. On a avec elle la fixité qu'on aime tant dans les lampes à huile. D'autre part, la lampe à incandescence chauffe très peu et elle ne consomme pas d'oxygène; par suite, elle ne vicie pas l'air. Le gaz n'a jamais été connu pour l'éclairage des appartements. Les lampes à gaz ne sont guère mobiles: il est assez difficile de le déplacer. On peut tourner cette difficulté en plaçant, dans le local à éclairer, un grand nombre d'appareils fixes. Il est vrai que les lampes électriques participent à ces inconvénients: elles ont, comme les lampes à gaz, un conducteur qui les joint à un raccord, mais les lampes électriques ont, sur les lampes à gaz, un grand avantage: c'est qu'elles suppriment les allumettes.

De plus, pour allumer le gaz, il faut porter une flamme jusqu'à la

hauteur du bec. Pour l'électricité, la manœuvre est bien plus simple : il suffit de tourner un bouton placé à portée de la main, et cette simplification-là, c'est tout un monde. On peut aussi s'arranger pour que le mouvement de la porte qu'on ouvre ou qu'on ferme allume ou éteigne la lampe, lorsqu'on le désire. Du reste, je n'ai pas besoin de faire de la réclame pour les lampes électriques ; l'hiver prochain, c'est le public lui-même qui la fera.

En dehors de l'éclairage, l'électricité est appelée également à un grand développement pour le transport de la force motrice. Je crois assez que cette facilité révolutionnera la vie domestique. Quand on aura des moteurs, on s'en servira ; on se demandera comment on a pu s'en passer jusqu'à là. On sait construire actuellement des machines qui font tout ce qu'on leur demande de faire. Ainsi, par exemple, on construit des machines développant 3 kilogramètres par seconde (c'est un vingt-cinquième de cheval-vapeur), ce qui est suffisant pour actionner une machine à confectionner. Les moteurs marchant par le courant que fournit une usine centrale, pour cinquante centimes

par jour on pourrait faire marcher une machine à vapeur, ce qui sera très approprié. Une foule d'opérations se font aujourd'hui à la main, qui se feront plus tard à l'aide de moteurs : par exemple, le nettoyage des coutures, le polissage de l'argenterie, le cirage des chaussures. Quand on verra ainsi la force motrice, je suis sûr qu'il y aura un grand débouché pour l'électricité.

La lumière électrique a trouvé diverses applications dans les théâtres : c'est à la suite de la catastrophe dont vous vous souvenez qu'on inaugura l'installation à bref délai de l'éclairage électrique dans les théâtres. L'ancien éclairage a bien présenté quelques inconvénients à ses débuts ; il faut l'attribuer à la rapidité avec laquelle on a dû faire les installations. Quoique les plans aient été faits avec une grande habileté, il y a eu certainement des extinctions, comme, du reste, il y en aura encore. Ceci n'a rien de surprenant ; il ne faut pas oublier que le métier était nouveau pour la plupart de ceux qui se sont mis alors à le pratiquer. Et puis, quand on est solidaire de chaudières, de machines à vapeur, etc., on n'est pas tout à fait le maître. Main-

l'éducation du public est faite ; si par hasard la lumière s'éteint, on ne fait qu'en rire.

Les exigences du théâtre sont terribles : il faut éclairer à la fois les décors et la scène, il faut le faire au gré des acteurs et des directeurs. Il y a les effets de scène à produire. Je vous ai dit que les temps électriques s'accommodent mal d'un changement de régime, mais au théâtre, il faut absolument se conformer aux indications de la pièce. Quand la situation demande qu'on fasse la nuit, l'électricien doit baisser la lumière. Pour cela, on a recours à un procédé assez simple, mais encombrant, qui consiste à introduire dans le circuit des résistances qui absorbent une portion du courant.

Voici comment les choses sont organisées à l'Opéra. Il faut pouvoir éteindre dans trente-quatre directions diverses à la fois. Chaque circuit a une lampe témoin, qui brûle sous les yeux du surveillant. Il faut baisser la lumière dans certaines directions ; pour cela, le surveillant tourne une sorte de manche, à l'extrémité duquel est une touche en cuivre. Au fur, et à mesure qu'on tourne, on introduit des résistances dans le circuit. Cette manœuvre

peut se répéter sur les trente-six appareils, soit ensemble, soit séparément. Les fils de ces résistances occupent une vingtaine de mètres cubes.

Pour l'éclairage de la scène, la lumière vient des hersees suspendues au plafond. Or ces appareils sont montés et descendus à chaque entr'acte ; il en résulte, pour le gaz, une fatigue considérable des tuyaux en caoutchouc ; il se peut que le tuyau creve, que le gaz s'échappe en grande quantité et s'enflamme après la herse même. Avec l'électricité, rien de pareil n'est à craindre.

Vous apercevez une espèce de tambour. Ce tambour est recouvert de gélatine de couleur et il peut tourner autour d'un tube de fer qui porte les lampes. Vous allez voir à quoi il sert. L'inconvénient de l'éclairage électrique, c'est que, quand on veut en diminuer l'éclat, la lumière devient rouge, ce qui rend très difficile la reproduction des effets de nuit. On a tourné la difficulté à l'aide d'un tambour tournant, recouvert de gélatine de teintes différentes, qui forme écran coloré entre la lumière et le décor. On a pu obtenir ainsi des effets charmants qui ont été très appréciés.

Cette industrie de la lumière électrique n'est pas tout à fait nouvelle. Elle a déjà

dix ans de date. Vous pouvez, par le chemin parcouru, juger du chemin que l'on pourra parcourir en continuant du même pas. Son avenir est immense, car, en matière d'éclairage, l'idéal est la lumière du jour : mais on ne remplacera jamais le soleil.

L'expérience a montré que la véritable destination du gaz, c'est le chauffage. Si l'on arrive à chauffer toutes les pièces d'un appartement au moyen du gaz, ce sera un grand progrès réalisé dans l'économie domestique. Nos pères ont connu le porteur d'eau : il n'est plus séjour-
-d'hui qu'un souvenir historique. J'espère que le charbonnier le suivra dans l'oubli. J'ai l'honneur de compter un certain nombre de dames dans l'auditoire : je suis sûr qu'elles applaudiront à la suppression des allées et venues du charbonnier dans l'escalier.

Le bien-être de la vie moderne dépend en grande partie de la canalisation, à domicile de tout ce qui peut être produit au dehors de la maison ou doit y être amené.

L'eau, le chauffage et l'éclairage sont déjà canalisés : avec l'électricité, nous allons avoir un éclairage plus parfait et la force motrice à domicile.

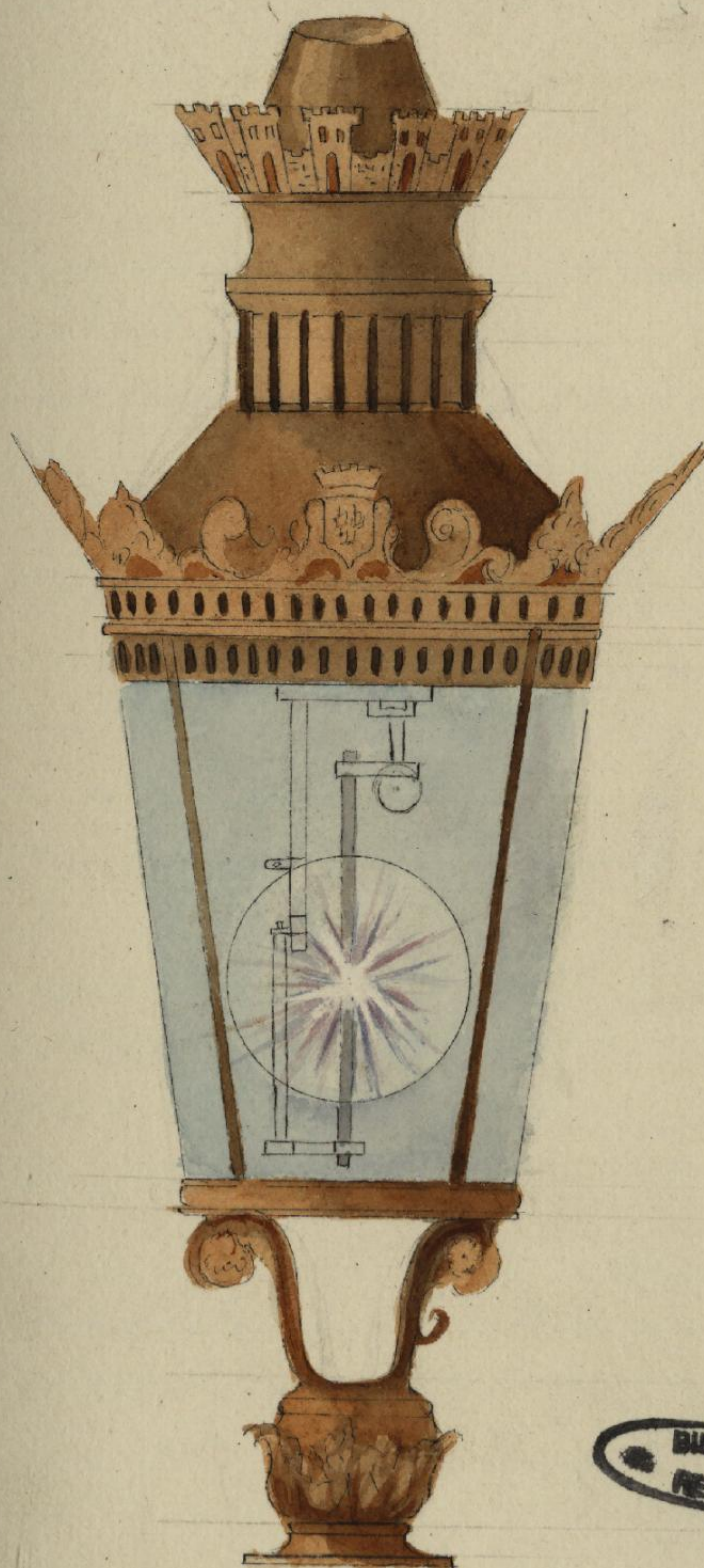
Ce système ne peut aller qu'en se généralisant ; peut-être, pour nos arrière-pensées, sera-t-il appliqué à la nourriture elle-même. Vous riez ? mais rappelez-vous que nous possédons déjà le café chaud automatique distribué sur les places publiques par un mécanisme ingénieux.

Quoi qu'il en soit, le but de l'Association, etait, ce soir, de vous donner une idée de ce qu'on attend de l'électricité et de ce qu'elle est appelée à faire, aussitôt qu'elle se sera généralisée, c'est à dire demain. Voilà pourquoi j'ai essayé à grands traits l'économie générale de la distribution de l'électricité. J'espère que votre prestige personnel, dans peu de temps fera le reste.



PL. 211

Lanterne électrique.
Pour éclairage public.



BIB CNAM
RESERVE

Station municipale d'Electricité des Halles

Rapport présenté par M. Paul Brousse,
au nom de la Commission du budget
et du contrôle, sur l'article 27 du
chapitre XVI (Dépenses de l'usine
municipale).

Au projet du budget pour l'année 1890,
l'administration nous demandait d'ins-
crire une somme de 377,750 francs. Nous
y consentîmes en faisant remarquer
qu'il s'agissait d'une affaire industrielle
à son départ et que nous n'avions au point
de vue budgétaire aucune base de calcul.
Nous annonçons que, dans les douze
mois, elle nous apporterait son bilan et
que nous pourrions avoir ainsi une base
d'opération.

Nous tenons parole, et, cette année, nous
avons réclamé un rapport très complet
sur le fonctionnement de l'usine munici-
pale et nous le donnons en annexe de
ce rapport.

Le crédit réclamé par l'Administration
pour 1891 est de 361,350 francs. Il était
l'an dernier de 377,750 francs. Il y au-
rait donc une économie de 16,400 francs.
Mais cette diminution n'est qu'apparente.

Les dépenses du personnel de surveil-
-lance de l'éclairage électrique (2,400⁺)
et les indemnités du personnel titulaire
de l'usine municipale (4,000⁺) qui se
trouvaient dans cet article dans le der-
-nier budget, en ont été extraites et rat-
-tachées, les premières au chapitre XII,
art. 1^{er} et les secondes au chapitre XII,
art. 2.

Nous pouvons bien consentir à ce rat-
-tachement, mais nous demandons à l'
Administration de les faire figurer, par
ordre, au présent article.

Le Conseil municipal a décidé que l'
usine municipale aurait une comptabilité
autonome. Si donc, sous prétexte que ce
sont des dépenses de personnel, on fait
disparaître de cet article 26 une somme
de 16,400 francs, une cause d'erreur
sera créée dans les budgets des années
prochaines.

Ces observations faites, voici la ré-
-partition des dépenses proposées par l'
Administration :

Répartition du crédit de 361,350⁺

A. Production et transport de l'électricité
260,850⁺

1^{re} Salaire des contre-maîtres et ou-
-vriers 90,600⁺

2^e Consommation de matières

(charbon, huile, chiffons etc) 132,250. "

3° Matériel et outillage . . . 34,000. "

4° Frais de bureau, papeterie,
imprimés, objets mobiliers
et dépenses diverses 4,000. "

B. Service des lampes aux Halles
centrales : 85000⁺

5° Salaires 14,400. "

6° Charbons des lampes à
arc et à incandescence, en-
tretien et réparation des
lampes et appareils 70600. "

C. Service des particuliers
15,500⁺

7° Dépenses du service com-
mercial 1,000⁺ "

8° Fournitures et travaux
remboursables en totalité par
les abonnés. (Dépense corres-
pondante à la recette prévue
au Chapitre XIII, art. 7. 3°) 4,500. "

9° Fournitures et travaux
remboursables en partie par
les abonnés (Dépenses corres-
pondant pour partie à la recette
prévue au chapitre XIII, art.
7-4°) 10,000. "

Explication des différences par rapport à 1890	en plus	en moins
	fr.	fr.
A. Production et transport de l'électricité :		
1° Salaires des contre-maîtres et ouvriers	"	4.400.
Traitement et travaux supplémentaires du personnel titulaire	"	16.000.
2° Consommation de matières (charbon, huils, chiffons etc)	29.250.	"
3° Matériel et outillage	12.000.	"
4° Frais de bureau, papeterie, imprimés, objets mobiliers et dépenses diverses	"	9.000.
B. Service des lampes aux Halles centrales :		
5° Salaires	7.200	"
6° Charbons des lampes à arc et à incandescence, entretien et réparation des lampes et appareils	"	3.200.
C. Service des particuliers		
7° Dépense du service commer- cial	"	3.000.
Fournitures et travaux à la charge de la Ville	"	17.50.
8° Fournitures et travaux rem- boursables en totalité par les abonnés (Dépenses correspon- dant à la recette prévue au chapitre XIII. art. 7. 3°	"	25.500
9° Fournitures et travaux rem- boursables en partie par les abonnés (Dépenses correspon- dant pour partie à la recette prévue au Chapitre XIII, art. 7-4°	"	2.000.
Totaux	48.450	64.850

Ces dépenses doivent être couvertes par les recettes qui figurent cette année au Chapitre XIII. art. 7 (M. Binder, rapporteur) et que nous transcrivons ici :

Détails de la recette : de 460,000^f.

A. Eclairage électriques des
des Halles.

1^{re} 2, 520, 080 hectowatts-heure

à 0^f.10^c 252,000.[»]

B. Eclairage électrique
des particuliers.

2^{re} Produits des abonnements :

1,650,000 hectowatts-heure

à 0^f.12 198,000.[»]

3^{re} Fournitures et travaux rem-
boursables en totalité par les

abonnés (branchements etc) . . 4,500.[»]

4^{re} Fournitures et travaux
remboursables en partie par

les abonnés (location de compteurs

etc) 6,000.[»]

Total 460,500.[»]

Augmentation de recettes de 21500^f
que l'Administration espère saisir :

Cette recette classée, en 1890, au cha-
pitre XXII art. 15, où elle est inscrite
pour 439000^f, représente le produit que
donnera l'usine municipale d'électricité
des Halles centrales.

On admet que cette usine, qui assurera l'éclairage électrique des Halles, distribuera, en outre 60% de sa puissance au service privé, pendant 2 heures et demie par jour en moyenne.

Le prix de l'hectowatt a été 0^f.15 pour les particuliers et de 0^f.10 pour la public des Halles.

Explications des différences par rapport à 1890	Hectowatts- Heure		Sommes	
	+	-	+	-
A. Eclairage électrique des Halles				
1 ^o Hectowatts-heure à 0 ^f .10 . . .	"	50,000	"	5,000
B. Eclairage électrique des particuliers				
2 ^o Produit des abonnements				
Réduction du prix de l'hecto- watts-heure de 0 ^f .15 à 0 ^f .12;				
sur 1,000,000	"	"	"	30,000
Augmentation du nombre de hectowatts-heure	65,000	"	78,000	"
3 ^o Fournitures et travaux remboursables en totalité par les abonnés	"	"	"	25,500
4 ^o Fournitures et travaux remboursables en partie par les abonnés	"	"	4,000	"
Totale	65,000	50,000	82,000	60,500
Augmentation	15,000		21,500	

Ce produit, on le voit, est basé sur des espé-
rances. « On admet » que l'usine livrera
60% de sa puissance au service privé. Mais
je n'insiste pas ici, la lecture des annuaires qui

l'accompagnement ce rapport est suffisamment instructive.

Avant de terminer ces courtes observations, votre rapporteur proteste, avec la plus grande énergie, contre les conditions de travail imposées aux ouvriers de notre usine municipale, et, s'il ne propose pas de délibération formelle au Conseil, c'est qu'il poursuit une enquête sur le travail de tous les ouvriers de la ville et que, dès sa rentrée, il fera des propositions générales.

La durée de la journée, à l'usine municipale, est de onze heures : de sept heures à sept heures, jour et nuit, Repos une heure. Et une semaine de nuit par mois, sans augmentation de salaire. Il convient d'ajouter que, lorsque les ouvriers passent du service de jour à celui de nuit, ils font vingt-quatre heures sans repos.

On conviendra que ces conditions de travail sont inadmissibles et qu'il faut rompre avec ces pratiques qui faisaient de la ville de Paris le pire des patrons.

L'Administration boucle ainsi le compte de l'usine municipale :

Receipts:

Eclairage électrique des Halles 252,000. „
do des particuliers 208,500. „

460,500."

Dépenses :

Eclairage électrique des Halles -	252,000..
Produits des abonnements des particuliers (recettes effectives)	198,000..
Fournitures des travaux remboursables en totalité par les abonnés	4,500..
Fournitures et travaux remboursables en partie par les abonnés . . .	6,000..
	<hr/>
	460,500..

Le Rapporteur, Paul Brousse

Annexes

Rapport sur l'installation et l'exploitation de l'usine municipale d'électricité des Halles centrales.

L'usine municipale d'électricité, installée dans le sous-sol du pavillon n° 3 des Halles centrales, comprend deux groupes de machines à haute tension.

Premier établissement

1^{er} Machines à basse tension. — Le groupe des machines à basse tension se compose de six dynamos Edison assemblées deux à deux en quantité, marchant normalement à la vitesse de 600 tours par minute, et d'une puissance disponible chacune de 500 hectowatts. Deux de ces machines sont des machines de réserve

inées et d'accident ou de réparations. Ces quatre machines de service représentent ainsi une puissance disponible aux bornes des dynamos de 2,000 hectowatts.

Chaque groupe de deux dynamos est actionné par une machine à vapeur Weyher à triple expansion de 140 chevaux marchant à la vitesse de 160 tours par minute.

2° Machines à haute tension. — Le groupe des machines à haute tension se compose de trois machines Ferranti à courants alternatifs, de 46 ampères chacune, sous une tension de 2,400 volts, c'est à dire donnant une puissance disponible de 1,100 hectowatts aux bornes de la dynamo, marchant normalement à une vitesse de 500 tours par minute. L'une d'elles est une machine de réserve, les deux de service représentent une puissance disponible de 2,200 hectowatts aux bornes des dynamos. Chacune de ces dynamos est actionnée par une machine à vapeur monocylindrique Decontour et Gornier de 170 chevaux, marchant normalement à la vitesse de 180 tours par minute.

Les six machines à vapeur que comprend l'usine sont alimentées par six générateurs Belleville, pouvant produire ensemble 10,000 kilogrammes de vapeur à l'heure.

Dans ces conditions, la dépense de premier établissement de l'usine proprement dite

a été de 597,461 francs, se décomposant d'après la nature des travaux et pouvant être ventilée ainsi qu'il suit entre la basse et la haute tension -

	Basse tension 450 chevaux	Haute tension 510 chevaux
Travaux de maçonnerie, charpente, serrurerie, etc.		
- parois à charbon etc.	71,210. »	79,123. »
Générateurs	35,731. »	39,701. »
Machines à vapeur Weyher	107,454. »	»
Machines à vapeur Decoutaux et Garnier	»	84,077. »
Dynamos à basse tension	55,445. »	»
Dynamos à haute tension	»	97,550. »
Alimentation d'eau	8 526. »	9,474. »
Appareils de mesure	3 174. »	3,526. »
Frais de surveillance	1 250. »	1,250. »
	<hr/>	<hr/>
	272,760. »	314,701. »
	<hr/>	<hr/>
	Total 597,461	

3^e Canalisations. — La canalisation pour la distribution de l'énergie électrique produite par l'usine comprend de même deux parties bien distinctes : le réseau de basse tension et celui de haute tension -

Le réseau de basse tension se compose du réseau des Halles et du réseau extérieur.

Le réseau des Halles comprend une lon-

gueur de 1300 mètres de câbles en circuits principaux et de 14,750 mètres en circuits secondaires, placés sous moulures ou suspendus sur isolateurs.

Le réseau extérieur comprend une longueur de 12,375 mètres de câbles de divers diamètres isolés par des couches de caoutchouc et protégés par une tresse de chanvre recouverte de résine et de goudron; ces câbles sont posés sur des crochets disposés sur des cadres en bois placés dans des caniveaux construits sous trottoirs en ciment moulé, d'un développement de 1,716^m.60.

Le réseau de haute tension comprend deux circuits distincts, celui de l'Opéra de 2,499.^m95 de longueur et celui de la Belle Jardinière de 364.^m95, soit d'une longueur ensemble de 2860^m.90. Le circuit de l'Opéra est formé de deux câbles séparés à fort isolement de 0.^m060 de diamètre placés dans les moulures en bois injecté, reposant sur des isolateurs en porcelaine, dans des caniveaux en ciment construits sous trottoirs.

Le circuit de la Belle Jardinière est double, le premier correspond à une des dynamos Ferranti et est en tout semblable au circuit de l'Opéra; mais, une seule dynamo étant insuffisante pour satisfaire

sur les bords de la Belle Jardinière, on y a ajouté un second circuit de moindre importance (0^m.020 seulement de diamètre), alimenté par la dynamo qui alimente le circuit de l'Opéra.

La dépense de cette canalisation s'est élevée à la somme de 412,607 francs se décomposent ainsi qu'il suit :

Canalisation des Halles	99,396. "
Canalisation de la voie publique	
1 ^{re} Basse tension	122,011. "
2 ^{de} Haute tension	158,000. "
Transformateurs du courant	
à haute tension	30,700. "
Frais de surveillance	2,500. "

Total 412,607. "

Quant à l'installation de l'éclairage des Halles qui comprend :

2 lampes à arc de 3 ampères :

148 id 5 id

36 id 10 id

500 à incandescence de 16 bougies.

elle revient à la somme de 109,150 francs ainsi composées :

4 lampes à arc et suspension . 94,750. "

4 lampes à incandescence et ap-
-pareillage 14,400. "

Total 109,150. "

Mais elle doit rester en dehors des dépenses de premier établissement de l'usine même, c'est une charge de l'exploitation de l'éclairage des Halles, c'est à dire que la dépense totale de premier établissement de l'usine municipale électrique des Halles centrales ressort aujourd'hui à 1,010,068 francs, savoir :

Usine proprement dite	547,461. "
Canalisations	412,607. "

Total 1,010,068. "

Exploitation

L'usine municipale d'électricité des Halles ainsi composée permet de disposer :

Pour la basse tension, d'une puissance de 2,000 hectowatts aux bornes de 4 dynamos Edison (de 500 hectowatts l'une); pour la haute tension, d'une puissance de 2,000 hectowatts aux bornes des dynamos (2 dynamos Ferranti de 1,000 hectowatts l'une).

Basse tension. — La puissance de 2000 hectowatts fournie par les machines à basse tension est appliquée :

A l'éclairage des Halles,

A l'éclairage de la rue des Halles

A des abonnements particuliers

Les 4 dynamos qui font ce triple service débloquent sur les mêmes barres de

distribution.

L'éclairage des Halles absorbe dans les conditions que nous avons indiquées plus haut 938 hectowatts 30 ^{1/2} en tenant compte des pertes dans la canalisation. hectowatts

L'éclairage par lampes à incandescence de la rue des Halles comprend 208 lampes de 16 bougies et absorbe par suite 66

watts l'heure 137.28

Enfin on a contracté jusqu'à présent 33 abonnements représentant (voir l'état détaillé en date du 22 Novembre

1890 joint au présent rapport) :
344 lampes à incandescence de 10 ^{1/2} hectowatts

bougies (44 watts) 151.36

147 lampes à incandescence de

16 bougies (66 watts) 130.02

8 lampes à incandescence de

32 bougies (137 watts 5) 11.00

41 lampes à arc de 5 ampères (275 watts) 112.75

1 moteur de 30 watts 0.30

Total 405.43

1. 500 lampes de 16 bougies à 66 watts 330.00 ^{hectowatts}

2 lampes à arc de 3 ampères à 165 watts 3.30

148 d. 5 d. 175 watts 407.00

36 d. 10 d. 550 watts 198.00

938.30

C'est un total de 1,480 hectowatts environ.
Il resterait donc encore disponibles et à pla-
cer 520 hectowatts, représentant 750 à
800 lampes à incandescence de 16 bougies.

Haute tension. — La puissance de 2,200
hectowatts fournie par les machines à haute
tension et à courants alternatifs est dis-
tribuée à divers abonnés et notamment
au magasin de La Belle-Jardinière,
qui absorbent ou qui absorberont, car ce
service important est à peine commencé,
et en tenant compte, comme précédemment,
des pertes dans la canalisation :

	hectowatts
1270 lampes de 16 bougies (66 watts)	838.20
112 " de 7 ampères (385 watts)	431.20

Total 1269.40

On compte, d'une part, sur le circuit
principal de l'Opéra, douze abonnements
représentant :

	hectowatts
321 lampes de 10 bougies (44 watts)	150.04
208 " 16 " (66 watts)	137.28
15 " 32 " (137 watts)	20.63
2 " 50 " (220 watts)	4.40
11 " 50 avec 3 ampères	
(275 watts)	30.25

Total 342.60

C'est un total de 1600 hectowatts environ;
il resterait donc disponible et à placer sur

Les 200 hectowatts disponibles aux bornes de 2 dynamos Ferranti 607 hectowatts, représentant environ 900 lampes à incandescence de 16 bougies.

En résumé, sur la puissance développée, soit par les machines à basse tension, soit par les machines à haute tension, il en reste encore plus d'un quart disponible; mais tous les jours on obtient de nouveaux abonnements et l'on peut compter qu'à la fin de l'hiver la totalité de la puissance électrique développée par l'usine des Halles centrales sera utilisée.

Dépenses d'exploitation. Quant aux dépenses d'exploitation de l'usine, elles se résument pendant les trois premiers trimestres de l'année 1890 dans le tableau suivant:

Personnel (34.5%)	59,726.88
Combustible (35.4%)	61,164.53
Graisage, huiles, etc (5,3%)	8,961.61
Divers (0.5%)	861.28
Dépenses d'entretien (24,3%)	42,094.98

Total 172,809.28

Ces dépenses n'ont, pour ainsi dire, qu'un service à basse tension, car le service à haute tension est commencé à peine depuis deux ou trois semaines. Ce service augmentera et d'ailleurs relativement peu les dépenses du

personnel qui constituent plus du tiers de la dépense totale.

Ce personnel d'exploitation de l'usine est divisé en deux équipes, une de jour, une de nuit, comprenant chacune :

1 contre-mâitre, 1 chef électricien, 2 chauffeurs, 2 routeurs de charbon, 3 mécaniciens, 3 aides-mécaniciens, 2 électriciens.

Ce personnel est complété par un électricien spécialement attaché aux essais du laboratoire, par un chef de magasin, et par un mécanicien pour les réparations d'outils.

Il est dirigé par un conducteur et deux piqueurs.

Chacune des équipes fait ainsi théoriquement douze heures de travail, on du moins est théoriquement astreinte à douze heures de présence consecutive, mais en fait, les ouvriers de l'équipe de jour ont, à tour de rôle, une heure pour déjeuner à l'intérieur de l'usine et une demi-heure de sortie, et ceux de l'équipe de nuit ont, à tour de rôle, deux heures de repos.

Leur salaire est en rapport avec le travail qui leur est demandé et leur situation est meilleure que celle des ouvriers appartenant à l'industrie privée.

Le combustible employé a été exclusivement, pendant les premiers mois, du charbon maigre, tel que le charbon de Cardiff et

suites analogues; mais les fumées dégagées donnaient lieu aux plaintes les plus vives et les mieux justifiées. D'ailleurs, l'Administration municipale, qui cherche à obtenir une réglementation lui permettant d'arrêter ces torrents de fumées qui débversent au centre même de la ville des cheminées d'usine chaque jour plus nombreuses, devait commencer par donner dans les siennes l'exemple de la fumivocité. Le coke a été substitué au charbon et donne d'excellents résultats; son emploi n'est pas beaucoup plus coûteux, il exige simplement plus de soins dans la conduite des foyers et une surveillance plus soutenue et plus intelligente de la part des chauffeurs. Toutefois on a poursuivi parallèlement à l'emploi du coke, des essais de charbon demi-gas brûlés dans des foyers dits fumivores; les résultats n'ont été jusqu'ici que très imparfaits et en résumé peu satisfaisants. Il conviendrait de s'en tenir provisoirement, tout au moins, à l'emploi exclusif du coke.

La consommation de combustible a été en moyenne de 3 à 4 Kilogrammes par heure et par cheval électrique utile.

Recettes. Quant aux recettes, elles se sont élevées, pour les trois premiers trimestres de l'année à fr. 25,736.55 et se décomposent ainsi qu'il suit :

Livraison de l'énergie électrique	25,736.55
Location et entretien des compteurs	"
Pour mémoire ⁽¹⁾	"

Total 25,736.55

Mais il y a lieu d'ajouter la valeur, à raison de 10 centimes l'hectowatt-heure, de l'énergie électrique fournie, d'une part, à l'éclairage de la rue des Halles; d'autre part, à l'éclairage des Halles.

Cette valeur ressort pour les trois premiers trimestres de l'année;

Eclairage de la rue des Halles	5,559.58
--------------------------------	----------

Eclairage des Halles	264,689.76
----------------------	------------

Total 270,249.34

En y ajoutant les recettes ci-dessus	25,736.55
--------------------------------------	-----------

C'est un produit total de . . . 295,985.89

moins déduction faite des dépenses

d'exploitation montant à	172,809.28
--------------------------	------------

un bénéfice de	123,176.61
----------------	------------

soit de 41%

⁽¹⁾ Cette recette de 772.50 n'est pas à porter, l'acquisition des compteurs ne figurant pas dans les dépenses de l'usine et étant portée au chapitre XLVI Art. 25 §. 11° (Service des particuliers. Fournitures et travaux remboursables en totalité par les abonnés)

Mais le service de la haute tension est à peine commencé, et il n'a rien donné comme recettes pendant les neuf premiers mois de l'année que nous considérons; il ne faut donc mettre en regard de ce bénéfice net que les dépenses d'installation afférentes à la basse tension. Elles se sont élevées à la somme de (!) 505 417.⁰⁰ par rapport à laquelle le bénéfice net ci-dessus constitue un revenu de près de 22,5 %.

Il y a lieu de remarquer cependant que l'usine a marché jusqu'ici dans de mauvaises conditions, en raison d'une utilisation incomplète, faute d'abonnements, de l'énergie disponible. Ainsi, en dehors des pertes dans la canalisation, l'énergie consommée n'a été jusqu'à présent que les 30 à 40 % de l'énergie disponible sur bornes des dynamos.

Mais il y a lieu de faire observer, et d'autre part, que dans les frais d'exploitation il n'a pas été tenu compte de

¹ Usine proprement dite	282,760 "
Canalisation des Halles	99,396 "
Canalisation de la voie publique	122,011 "
Frais de surveillance	1,250 "

Total 505,417 "

l'eau nécessaire à l'alimentation qui, pour neuf mois, pourrait représenter une dépense de 35 000 à 40 000 francs, non plus que du loyer de l'emplacement occupé que l'on ne peut estimer, pour l'usine à basse tension, à moins de 16 000 francs par an, enfin qu'il n'est rien porté comme frais généraux, frais d'administration, comptabilité, etc. L'ensemble de ces dépenses ferait certainement tomber au-dessous de 50 000 francs le bénéfice net, soit à 10% environ, le revenu du capital de premier établissement.

Prévision pour l'exercice 1891

En raison des abonnements réalisés à ce jour, on peut estimer ainsi qu'il suit les recettes de l'usine pour l'année 1891 :

Basse tension —	
Eclairage des halles	350,000 „
Eclairage de la rue des halles	25,000 „
Abonnés	60,680 „
	<hr/>
	435 680
Haute tension —	
Belle-Jardinière	80,000 „
Abonnés divers	40,128 „
	<hr/>
	120,128 „
	<hr/>
Total	555,808 „

Les dépenses d'exploitation ne seront certainement pas le double des dépenses actuelles, le personnel, entre autres, n'aura besoin que d'être légèrement augmenté ; on peut estimer néanmoins qu'elles s'élèveront à 300,000 francs, laissant un bénéfice net de 250,000 francs, soit de 45% environ.

Mais il y aura lieu de mettre en regard de ce bénéfice net la totalité des dépenses de premier établissement de l'usine. Nous avons vu que ces dépenses se sont élevées à la somme de 1,010,068 francs, par rapport à laquelle le bénéfice net de 250,000 francs représenterait un revenu de 25% se réduisant, il est vrai, de moitié environ si l'on tient compte de l'entretien de l'usine, de la dépense d'eau et d'alimentation et de condensation, enfin des frais généraux, frais d'administration, comptabilité etc.

Ces résultats ne peuvent d'ailleurs que s'améliorer par le placement de 520 hectowatts de basse tension et des 600 hectowatts de haute tension encore disponibles, placement qui conduira naturellement à une meilleure utilisation des machines vers laquelle il faut tendre.

Nous avons vu en effet que leur rendement n'avait été jusqu'ici que les 30 à

40 % de l'énergie disponible aux bornes des dynamos. Le rendement s'élève vers par le placement total de l'énergie produite.

Mais ce placement total ne répond qu'à leur utilisation complète, au moment de la plus grande consommation; or ce n'est qu'exceptionnellement que pendant un temps assez court qu'a lieu chaque jour cette consommation maxima; il faudrait pouvoir équilibrer le reste du temps, à l'aide de batteries d'accumulateurs, l'énergie excédente disponible aux bornes des dynamos et non consommée.

L'étude de cette installation d'accumulateurs comme accessoire des dynamos, à laquelle se prêtent seules les machines à courant continu, a été commencée; elle se poursuit, mais elle entraîne une modification des machines, une dépense assez importante, et ne pourra présenter de véritable intérêt qu'après le placement des lampes dont nous disposons encore sur le circuit à basse tension.

Cette époque n'est peut-être pas très éloignée d'ailleurs, si l'on donne satisfaction aux demandes continuelles d'amélioration et de développement de l'éclairage électrique des halles, et aux réclamations sur l'insuffisance relative de l'éclairage de certaines parties. —

Il ne faut pas perdre de vue toute fois, avant de donner satisfaction à ces demandes, qu'en réalité l'éclairage électrique des Halles y verse dès à présent une lumière décuple à peu près de celle que donnait l'éclairage au gaz, et qu'au prix de 0^f. 10^c l'hectowatt, fixé par le Conseil et inférieur d'un tiers au prix consenti aux Sociétés d'électricité, l'éclairage des Halles coûte aujourd'hui à la ville 350,000 par an, tandis qu'en 1888 par exemple, avec l'éclairage au gaz, il ne revenait qu'à 168,000 francs.

D'un autre côté, quand on aura placé toutes les lampes encore disponibles sur le circuit à basse tension, la ville trouvera sans doute intérêt à commencer par supprimer l'éclairage électrique, par lampes à incandescence de la rue des Halles, éclairage qui ne nous paraît pas donner un résultat bien satisfaisant et qui coûte 25000^f par an au lieu de 8000^f que coûtait l'éclairage au gaz, et à lier sur abonnements le nombre correspondant de lampes ainsi supprimées, avant de faire de nouvelles dépenses dans l'usine, en modifiant ses machines.

En résumé, le fonctionnement de la partie de l'usine municipale électrique des Halles contrôlée affectée à la basse tension, la

seule qui jusqu'ici ait été mise en service régulier, a été absolument satisfaisant et a montré que l'installation en avait été faite dans d'excellentes conditions. Dans les premiers temps de l'exploitation, l'expérience a fait reconnaître la nécessité d'y apporter quelques modifications de détails, mais aujourd'hui elle ne laisse plus rien à désirer.

La mise en marche des machines à haute tension et à courants alternatifs, dont le service est commencé depuis quelques semaines, fait espérer qu'on obtiendra de non moins bons résultats de cette seconde partie de l'usine.

D'autre part, ainsi que nous l'avons vu, les résultats économiques ont été jusqu'ici très satisfaisants et paraissent devoir se maintenir dans ces conditions, malgré les prix consentis pour le placement de la plus grande partie du courant à haute tension.

Il n'y a donc, quant à présent, qu'à poursuivre l'exploitation, dans les mêmes conditions, en cherchant à placer le plus tôt possible l'énergie encore disponible l'énergie encore disponible sur les circuits de basse et de haute tension.

Paris, le 17 Novembre 1890

Le Directeur des voies publiques
E. Huet

Du prix de vente de l'
électricité
employée à l'éclairage par incandescence⁽¹⁾

Dans une très longue communication présentée récemment par M. le Professeur E. S. Nichols au New-York Electric Club, et consacrée à « la lumière artificielle de l'avenir » nous relevons les observations suivantes relatives à l'éclairage électrique par incandescence :

« Si l'on fait l'histoire de la lumière électrique dans ces dernières années, on trouve qu'à deux points de vue il n'y a pas sujet de la féliciter de ses progrès. A ne considérer que la qualité de la lumière produite et le rendement de la lampe comme appareil d'éclairage, on trouve que la lampe à incandescence actuelle ne donne pas plus de lumière que les types primitifs. Il est vrai que le rendement de la lampe à incandescence s'est graduellement élevé de 5 à 3 watts par bougie ; mais les personnes qui ont eu l'occasion de tracer les courbes de charge de ces lampes savent le peu de progrès réel que cette amélioration représente. Ainsi nous mettons en service une lampe de

(1) Extrait du Journal des usines à gaz du 20 Février 1894.

Bonne construction s'n'importe quelle température, pourvu que nous ne dépassions pas une limite au delà de laquelle la durée de la lampe serait trop sérieusement compromise : le rendement initial peut être aussi élevé qu'il nous plaira en dedans de cette limite ; mais c'est seulement une question de quelques jours ou de quelques heures pour que la lampe tombe au niveau de la médiocrité, au niveau de 5 watts, qui paraît correspondre à la prolongation maximum de l'existence du filament incandescent.

« Dans quelques expériences faites par moi, dans le premier cas, une lampe fut mise en service à l'intensité lumineuse indiquée par le fabricant, et elle fut maintenue à un voltage constant au moyen d'une batterie d'accumulateurs. L'intensité lumineuse au début était de 16 bougies, et correspondait à une dépense de 3,045 watts par bougie. Des mesures de la force électromotrice et de l'intensité du courant furent faites à des intervalles de 10 heures environ pendant les 800 heures de l'existence de la lampe, et l'intensité lumineuse déterminée toutes les 100 heures. Le voltage ne dépasse jamais de plus de 0,65 volt sa valeur initiale et encore pendant peu de temps. La force électromotrice moyenne pendant tout l'essai fut de 0,40 volt au.

dessous de la valeur initiale. Il se produisit une première diminution rapide de l'intensité lumineuse, suivie d'un affaiblissement plus lent pour atteindre finalement plus de 50 %, et le rendement, après une première diminution rapide, s'achemina plus lentement jusqu'à la valeur finale de 5.75 watts par bougie. Ces modifications coïncidèrent avec une augmentation continue et bien marquée de la résistance du filament.

« Si l'on demande si ce cas particulier représente un état commun à toutes les lampes à incandescence, je puis dire et après ma propre expérience, qui en vaut bien une autre, que je n'ai connu aucune classe de lampes à incandescence dont le fonctionnement ne se rapprochât pas très sensiblement des résultats indiqués.

« Cet affaiblissement de l'intensité lumineuse des lampes maintenues à un voltage constant peut être vérifié par un moyen difficilement applicable dans les installations commerciales, mais facile à employer lorsqu'on se propose d'étudier la marche d'une lampe dans des conditions non usuelles. Ce moyen consiste à élever la force électro-motrice à de courts intervalles de la quantité suffisante pour maintenir constante l'intensité lumineuse.

« Une expérience de ce genre exécutée sur une lampe a montré que, par ce traitement, elle dure moins de 100 heures. L'augmentation totale de la force électro-motrice pendant l'essai fut de 9 volts environ : le rendement diminua de 3,118 à 3,468 watts par bougie ; la résistance du filament augmenta de 221,6 à 234,8 ohms. Pendant les premières 50 heures, les changements furent insignifiants ; puis survint une augmentation soudaine de la résistance, accompagnée d'une augmentation marquée de la force électro-motrice et de la dépense d'énergie.

« A une température plus élevée, la biographie de la lampe à incandescence ne diffère pas essentiellement de la précédente, mais les transformations sont beaucoup plus rapides.

« Dans une autre expérience, une lampe fut mise en service à l'intensité lumineuse de 57 bougies. Elle fut maintenue à un voltage constant pendant 11 heures 30 minutes, après quoi elle mourut. Pendant sa courte existence, l'intensité lumineuse tomba à 44,6 bougies et le rendement passa de 1,58 à 3,09 watts par bougie. La perte d'intensité lumineuse pendant l'essai fut de 55%. Dans le cas d'une autre lampe,

L'intensité lumineuse initiale de 64 bougies fut maintenue constante : dans ces circonstances, la lampe dura 140 minutes, temps pendant lequel il a été fait porter la force électro-motrice de 114.08 à 129.53 volts. Le rendement passa de 1.33 à 1.677 watt à la fin de la première heure, et augmenta jusqu'à 1.945 watt à la fin de l'essai.

La conclusion à tirer de ces données et de la masse d'observations recueillies depuis qu'on a sérieusement étudié la lampe à incandescence, est par trop évidente. Le rendement d'une lampe dans laquelle le carbone est la matière incandescente, varie avec la température. La lampe à incandescence électrique conserve une certaine stabilité seulement aux températures pour lesquelles le rendement ne dépasse pas sensiblement 5 watts par bougie. Nous avons vu ce qui se passe quand on essaie de maintenir des lampes à des états d'incandescence correspondant à une température beaucoup plus élevée. Peut-être n'est-il pas possible de définir rigoureusement toutes les causes qui interviennent pour diminuer l'intensité lumineuse. Le dépôt noir qui se forme peu à peu à l'intérieur du globe

de la lampe intercepte de plus en plus de lumière quand l'existence de la lampe se prolonge. Au point de vue du pouvoir absorbant de cette couche de noir, on a trouvé qu'il était presque uniforme pour toutes les couleurs du spectre, si bien que la nature de la lumière omise n'est pas altérée d'une manière appréciable. On a reconnu aussi que l'absorption subit de 800 heures était plus que double de celle de 200 heures, et que la perte totale éprouvée de ce chef était de 22 % environ.

« Le noircissement du globe représente donc environ le tiers de la perte d'intensité lumineuse. Les deux autres tiers sont imputables à l'augmentation de la résistance du filament, et d'un vice de moins en moins parfait qu'on pourrait constater au moyen de l'étincelle de la bobine d'induction.

« En ce qui concerne l'arc voltaïque, les résultats ne sont pas plus satisfaisants. Il est parfaitement établi que la qualité de la lumière a diminué depuis qu'on a substitué les régulateurs actuels aux régulateurs à mouvement d'horlogerie et charbons minces de Dubosc et Foucault. »

Depuis que le travail de M. Nichols a paru dans les publications américaines

et anglaises, le journal *Engineering*, dont personne ne saurait contester l'autorité, a consacré un article sur recherches poursuivies aux Etats-Unis sur la durée de la dépense d'énergie des lampes à incandescence électrique (n° du 24 Janvier). Il termine par cette conclusion que la lampe moyenne à incandescence consomme ses 5 watts par bougie; qu'on arrivera peut-être à une consommation de 3 watts par bougie, mais que la matière avec laquelle on obtiendra ce résultat reste encore à trouver.

Il n'est peut-être pas superflu d'examiner maintenant si le prix de vente de la lumière électrique à incandescence tel qu'il résulte à Paris des potences appropriées par l'administration, n'est pas dans un singulier désaccord avec les données de la science actuelle.

Lorsque le Conseil municipal de Paris a étudié la question des concessions à accorder pour la distribution de l'électricité, il a discuté longuement le prix maximum auquel devrait être vendue la nouvelle lumière. Sur les observations de M. Cochon, il a admis que si le gaz fournit le carbure pour une dépense de 105 litres, ce qui met le carbure-heure-gaz au prix

de 0.03^e environ, il y avait lieu pour favoriser le développement de l'électricité, de faire payer 50% plus cher la carcel-heure-incandescence électrique, et il a fixé le prix de cette dernière à 0.045.

Le cahier des charges rédigé à la suite de longues délibérations et accepté par les concessionnaires porte :

Art. 13. — Le permissionnaire restera absolument maître de ses tarifs, sous réserve de ne pas dépasser un maximum de 0.045 pour une carcel-heure, ou de 0.45 pour une quantité d'énergie électrique livrée aux abonnés et équivalente à un cheval-vapeur pendant une heure.

Il devra faire agréer par l'Administration les modèles de ses polices d'abonnement, dans lesquelles les intensités lumineuses devront être rapportées à la carcel prise pour unité.

Le même cahier des charges prévoit ainsi des polices d'abonnement dont le modèle devra être soumis à l'approbation préfectorale et qui seront signées par les consommateurs.

C'est ici qu'intervient la transformation du prix de vente.

Dans le cahier des charges, il n'est

question que de carcel-heure ; dans la pratique, on paraît laisser le choix au client entre la carcel-heure et l'ampère ou les 100 watts, mais en réalité c'est en ampères ou en watts qu'on mesure l'énergie électrique fournie et non plus en carcel-heure, et c'est le prix des 100 watts qui sert à établir les quittances.

Nous n'y voyons aucun inconvénient si la relation entre la carcel-heure et les 100 watts était fidèlement observée ; mais il est facile de se convaincre qu'elle a été établie d'une manière singulièrement préjudiciable aux intérêts du client, et sans tenir compte de l'article ci-dessus reproduit du cahier des charges.

Les ingénieurs de la ville de Paris, chargés spécialement du service de l'éclairage, M. M. Huot, Bureau, Collon et Meyer, dans les rapports concernant l'éclairage à incandescence de la rue Aubert et de la rue des Halles, établissent la comparaison entre le gaz et l'électricité d'après ce principe que la carcel vaut 10 bougies. Ce n'est pas à la légère qu'ils comptent les lampes de 16, de 32 bougies pour 1, 6 et 3, 2 carcels, et nous n'avons pas à chercher d'autre témoignage que leur.

Dans ces conditions :

A la consommation de 5 watts par bougie, la carrel-heure demande 50 watts et devrait coûter, d'après le cahier des charges, $0^{\text{fr}}.045$, ce qui met le prix des 100 watts à $0^{\text{fr}}.09$, alors que la police d'abonnement le fixe à $0^{\text{fr}}.15$;

A la consommation de 4 watts par bougie, la carrel-heure demande 40 watts et devrait coûter, d'après le cahier des charges, $0^{\text{fr}}.045$, ce qui met le prix à $0^{\text{fr}}.1125$, alors que la police d'abonnement le fixe à $0^{\text{fr}}.15$.

A la consommation de 3 watts par bougie, la carrel-heure demande 30 watts et devrait coûter, d'après le cahier des charges, $0^{\text{fr}}.045$, ce qui met le prix des 100 watts à $0^{\text{fr}}.15$ égal à celui que fixe la police d'abonnement.

Ces différences ne sont pas les seules qu'il y ait à signaler : il faut encore considérer les dépenses entraînées par le matériel d'éclairage : lorsqu'il s'agit du gaz, les lampes, becs et verres ont une durée en quelque sorte illimitée, du moins du fait de l'agent lumineux : une maladresse peut faire casser un verre, mais en dehors de ce cas, on ne renouvelle presque jamais les brûleurs et leurs accessoires pour cause d'usure. L'incandescence électrique, au contraire, oblige fatalement le consommateur à remplacer ses lampes, soit que le

filament s'use et se rompt, soit que le globe noircisse, soit que la lampe vieillie ne donne plus assez de lumière. Cette infirmité inhérente au système ne doit pas être une charge pour le client qui n'en peut mais : le vendeur d'électricité doit en supporter les conséquences, et le moyen le plus simple est de diminuer le prix de la caret-heure de la fraction correspondante au remplacement de la lampe.

A la consommation de 5 watts par bougie, la durée moyenne de la lampe paraît être de 100 heures : au prix de 2.^f50 la lampe, l'usure se traduirait par 0.^f0025 par heure ;

A la consommation de 4 watts par bougie, la durée moyenne de la lampe n'est plus que de 600 heures ; l'usure se traduirait par 0.^f00416 par heure ;

A la consommation de 3 watts par bougie, la durée moyenne n'atteindrait pas plus de 400 heures et encore ; l'usure se traduirait au moins par 0.^f00625 par heure.

En réunissant les deux éléments qui concourent à former le prix de vente, nous arrivons aux résultats suivants :

4 lampes	de 5 watts par bougie	de 4 watts par bougie	de 3 watts par bougie
	fr.	fr.	fr.
Caract. heure . . .	0, 0450	0. 04500	0. 04500
Usure	0. 0025	0. 00416	0. 00625
Caract. heure net	0, 0425	0, 04084	0, 03875
Prix des 100 watts	0 ^f . 085	0 ^f . 10210	0 ^f . 12916

On voit combien la police d'abonnement a dénaturé les conditions primitivement fixées pour la vente de l'électricité. Cette police a pu être approuvée par le Préfet de la Seine; elle n'a pu être soumise au Conseil municipal qui ne saurait en être rendu responsable et dont elle ne respecte pas les décisions. Le prix de 0^f. 15 les 100 watts imposé subrepticement aux consommateurs d'électricité est au moins de 50 % supérieur au maximum, que les concessionnaires soient en droit d'exiger: on ne s'en doutait peut-être pas, il y a deux ans, lorsqu'on a rédigé et approuvé le modèle de police avec son tarif, aujourd'hui il n'est plus permis de l'ignorer.

Nous n'avons pas à nous occuper de ce qu'on pourra faire à Paris pour ramener

les électriciens à l'observation du cahier
des charges ; mais en province, où les mu-
nicipalités et les compagnies d'électricité
ont pris modèle sur la capitale, les direc-
teurs d'usines à gaz trouveront peut-être
quelque utilité aux observations précé-
dentes.

X...

Directeur d'usine à gaz



Du prix de revient de l'éclairage électrique à incandescence.

(Extrait du Journal des usines d'azote
du 5 Juin 1891)

La dépense de renouvellement des lampes à incandescence qui, après le prix de la force motrice, constitue le facteur le plus important du prix de revient de l'éclairage électrique, donne actuellement lieu à de nombreuses discussions. Les uns pensent qu'au point de vue économique on doit changer les lampes sans attendre leur usure complète, les autres, au contraire, veulent qu'on leur laisse atteindre la durée indiquée par les constructeurs. Chaque opinion a ses arguments et l'on ne peut se mettre d'accord.

La question de la durée des lampes est d'ailleurs déjà fort ancienne, elle remonte à l'année 1884, époque à laquelle le Franklin Institute, de Philadelphie fit appel aux différents constructeurs américains en les priant de soumettre leurs lampes aux essais qu'il était sur le point d'entreprendre.

Ces expériences, faites principalement dans le but d'étudier la durée des appareils, portèrent sur six modèles différents et fournirent les résultats suivants :

Types de lampes à incandescence	Vie moyenne	Force électro- motrice	Rendement initial par bougie moyenne sphérique	Perte en bougies
	heures	volt		
Lampes Weston	454	111	3.63	50%
" White	274	274	4.08	"
" Woodhouse et Rarson	290	290	5.56	33%
" Stanley	430	430	3.92	37%
" Stanley	294	294	3.45	34%
" Edison	1,026	1,026	4.48	35%

Au moment où elles furent connues, ces expériences excitèrent un grand intérêt, car elles mettaient en évidence la diminution du pouvoir éclairant avec la durée des lampes. Depuis lors six années se sont écoulées, on a beaucoup cherché, on a beaucoup discuté, et cependant la question reste encore bien des points obscurs.

Les stations centrales, créées jusqu'à ce jour pour la distribution de la lumière électrique à incandescence, ont eu soin pour la plupart de laisser le renouvellement des lampes à la charge de l'abonné; il en est résulté que les consommateurs ont immédiatement réclamé aux fabricants des lampes d'une durée la plus longue possible, croyant obtenir de cette manière un éclairage plus économique.

C'est ainsi que l'on est arrivé à entendre

parler de certaines lampes dont la vie attei-
-gnait plusieurs milliers d'heures; on a même
été des longévités de 13,000 heures consta-
-tées dans des essais suivis avec soin. Ces
résultats contre lesquels bien des incrédules
ont protesté tout d'abord, en les taxant d'
exagérations manifestes, n'ont cependant
rien d'étonnant, si l'on examine la question
d'un peu près et si l'on se rend compte de l'
influence du rendement sur la durée de la
lampe. Il suffit en effet de se rappeler que
cette durée augmente d'une manière très
sensible lorsqu'on diminue le rendement,
c'est à dire lorsqu'on augmente le nombre
de watts absorbés par la lampe pour produire
une bougie.

Ce fait, connu d'ailleurs depuis plusieurs
années, a été indiqué par de nombreux élec-
-triciens et notamment par John W. Howell,
en 1888, à la suite d'expériences de la Com-
-pagnie Edison, expériences poursuivies
pendant cinq années sur plusieurs milliers de
lampes. M. Howell établissait alors que la
durée d'une lampe fonctionnant à 2 watts
seulement par bougie était pratiquement nulle,
la lampe ne pouvant supporter un régime élec-
-trique aussi élevé et se brisant aussitôt,
tandis qu'elle devenait de 1000 heures pour
3 watts par bougie. Il était aussi résulté
de ces expériences que la durée d'une lampe

d'une lampe dépendait du rendement auquel on la faisait fonctionner, la même lampe Edison donnant 5 bougies à 6,7 watts par bougie, et 20 bougies à 2,66 watts par bougie.

Quoiqu'il en soit, en dehors de la question du prix de revient de la force motrice et de l'unité de courant, question tout à fait indépendante du foyer lumineux dont nous nous occupons, trois points sont à considérer dans l'étude du prix de revient de l'éclairage à incandescence : la durée, le prix et le rendement de la lampe. Voici à ce sujet quelques renseignements fournis par M. Thos G. Grier au "Chicago Electric Club".

Supposons le cas d'une lampe de 16 bougies fonctionnant à 4,5 watts par bougie. Pendant les 1000 premières heures de sa durée, pendant lesquelles on peut supposer l'intensité lumineuse constante, elle consommera 72,000 watts-heure; au prix de 0.05 les 50 watts-heure adoptés aux Etats Unis, la dépense de courant sera pendant ces 1000 heures de fr. 3.60 auxquels il faut ajouter le prix même de la lampe, soit 2.50

Ce qui donne une dépense totale de .. fr. 6.10

Si maintenant nous poussons le rendement à 3,5 watts par bougie, il faudra fournir 56,000 watts pendant les mêmes 1000 heures, et dépenser par suite pour le cou-

sont fr. 56. "
 Le prix de la lampe étant de . . . 2. 50

La dépense totale pour les 1000 heures revient à fr. 58.50
 présentant une économie de 16 francs sur le
 cas précédent. Il serait d'ailleurs inexact de
 s'arrêter à ce chiffre; car dans le calcul précé-
 dent on a supposé que l'intensité lumineuse
 de la lampe de 3,5 watts ne varierait pas pen-
 dant les 1,000 heures. Or il est loin d'en être
 ainsi; cette intensité diminue rapidement et l'
 on ne peut compter que sur un éclairage ré-
 gulier de 333 heures, de telle sorte que, pour
 conserver la même intensité lumineuse pen-
 dant tout l'éclairage, il faut :

A la dépense du courant fr. 56, "
 Ajouter le prix du renouvellement de
 3 Lampes 7. 50

La dépense totale s'élève ainsi à fr. 63.50
 ce qui réduit l'économie réalisée à 11 francs.

M. Thos. Cr. Grier suivant lequel les dépen-
 ses de renouvellement des lampes dans une
 distribution de station centrale, doivent être
 supportées par l'usine et non pas par l'abonné,
 arrive ainsi à conclure que les stations ont
 tout intérêt à pousser le rendement de
 leurs lampes.

De son côté, le Journal of Electric and
 Review, rendant compte d'expériences faites

Variations du prix de revient aux différents

Étages de la Lampe

Heures	Bougies	Watts par bougie	Nombre total de watts	Moyenne de chaque période de 100 heures		Dépense par 100 heures calculée à raison de 0.05 les 50 watts-heure
				Bougies moyennes	Nombre total et moyenne	
0	19.3	3.34	64.46	"	"	fr. fr.
100	18.8	3.45	64.86	19.05	64.65	6.465 5.40
200	17.2	3.79	65.19	18.	65.03	6.500 5.80
300	15.6	4.10	63.96	16.40	64.57	6.485 6.30
400	15.2	4.17	63.38	15.40	63.67	6.350 6.60
500	14.8	4.29	63.40	15.00	63.44	6.340 6.75
600	14.4	4.38	63.07	14.60	63.28	6.320 6.90
700	14.1	4.50	63.45	14.25	63.26	6.325 7.10
800	13.3	4.68	62.24	13.70	62.85	6.285 7.35
900	12.4	4.90	60.76	12.25	61.50	6.150 7.65
1,000	12.0	5.00	60.00	12.20	60.38	6.035 7.90

sur les lampes Edison - Swan, vient d'établir que plus l'intensité lumineuse d'une lampe diminue par suite de l'usure de la lampe - plus le prix de la bougie-heure augmente, et par suite qu'il ne faut pas prolonger outre mesure la durée de la lampe.

Les expériences en question sont résumées par le tableau ci-contre dans lequel on a indiqué l'intensité lumineuse initiale, le rendement initial et le nombre de watts absorbés au début; les essais, d'une durée totale de 1000 heures ont été fractionnés en périodes de 100 heures, à la fin de chacune desquelles on a mesuré l'intensité lumineuse et l'énergie totale absorbée.

Les deux dernières colonnes de ce tableau montrent les prix que le consommateur paie pendant 100 heures d'éclairage d'un côté par chaque lampe, d'un autre côté par intensité lumineuse de 16 bougies.

Dans ces expériences le potentiel était constant; c'est d'ailleurs ce que les stations centrales s'efforcent ordinairement d'obtenir. La résistance de la lampe augmentant, la quantité d'énergie consommée diminue quand la durée augmente; c'est ce que montrent les chiffres de la 4^e colonne. Enfin le rapport de l'intensité lumineuse au nombre total de watts dépensés prouve

d'énergie, la lampe devient avec le temps beaucoup moins économique; la raison en est que la diminution d'intensité lumineuse, due à l'usure du filament et à la moins grande transparence du verre de l'ampoule, est beaucoup plus rapide que celle de la quantité d'énergie absorbée.

Il en résulte naturellement que, la quantité d'énergie étant ce que paie le consommateur, et l'intensité lumineuse étant ce qu'il désire, la lumière lui coûte plus cher à mesure que la durée de la lampe augmente.

Si, au contraire, on veut maintenir à sa même valeur l'intensité lumineuse d'une lampe pendant toute la durée de celle-ci, il faut augmenter progressivement la force électromotrice. La quantité d'énergie dépensée augmente elle aussi, et par suite, le prix de cette intensité lumineuse.

La dépense augmente donc dans tous les cas avec la durée.

Le tableau ci-dessous indique d'ailleurs les résultats obtenus au point de vue de la dépense dans le cas d'une lampe de 16 bougies d'une durée normale de 1,000 heures, en renouvelant celle-ci avant son usure complète et faisant varier sa durée depuis 100 jusqu'à 1000 heures.

Ce tableau montre que, dans les conditions indiquées par M. Grier pour le prix de la

Prix de revient de l'acétate d'incandescence par lampe
de 16 bougies

	Dépense de courant		Dépenses des lampes		Dépense totale	
	pour 1000 heures	Fr.	pour 1000 heures	Fr.	pour 1000 heures	Fr.
Lampes remplacées toutes les 100 heures	54. "	0.05400	25. "	0.02500	79. "	0.07900
d° 200 "	56. "	0.05600	12.50	0.01250	68.50	0.06850
d° 300 "	58.30	0.05830	8.30	0.00830	66.60	0.06660
d° 400 "	60.25	0.06025	6.25	0.00625	66.50	0.06650
d° 500 "	61.70	0.06170	5. "	0.00500	66.70	0.06670
d° 600 "	63.40	0.06340	4.15	0.00415	67.55	0.06755
d° 700 "	64.05	0.06405	3.55	0.00355	67.60	0.06760
d° 800 "	65.25	0.06525	3.10	0.00310	68.35	0.06835
d° 900 "	66.50	0.06650	2.75	0.00275	69.25	0.06925
d° 1000 "	67.75	0.06775	2.50	0.00250	70.25	0.07025

force motrice et pour celui des lampes, on a économie, même lorsqu'on emploie des lampes dont la durée normale est évaluée à 1000 heures, à ne les faire fonctionner que pendant 400 heures et à les remplacer par de nouvelles au bout de ce temps.

Dans le cas où le courant serait vendu à un prix inférieur à celui de 0^f.05 les 50 watts-heure, la durée de fonctionnement des lampes devrait être augmentée. Il n'en serait plus de même si le courant coûtait plus cher ou la lampe meilleur marché, auquel cas on aurait intérêt à renouveler les lampes avant qu'elles aient fourni 400 heures d'éclairage; c'est ce qui se présente à Paris où le courant est vendu à raison de 0^f.075 les 50 watts-heure.

Mais dans tous les cas, le principe posé par M. Grier n'en est pas moins vrai, à savoir qu'il est plus économique de ne pas laisser atteindre la durée indiquée par les constructeurs des lampes. Seulement nous devons le dire, ce principe nous paraît avoir beaucoup plus d'importance en théorie qu'en pratique. Si en effet on réfléchit que, dans l'hypothèse examinée ci-dessus, les maximum et minimum de la dépense horaire sont respectivement de 0^f.07025, quand on renouvelle les lampes seulement toutes les 1000 heures, et de 0^f.06650, quand on les renou-

...elle toutes les 400 heures, on constate que la différence n'est que de $0^{\circ}.00375$, et l'on ne peut s'empêcher de la trouver illusoire. Il est plus que probable que les abonnés des stations centrales préféreront supporter cette légère augmentation de dépense plutôt que d'avoir les ennuis d'un renouvellement fréquent de lampes, et les nombreuses visites des employés de l'usine qui en seront forcément la conséquence.

Enfin, la plupart du temps, peu importera au consommateur d'avoir 16, 14, voire même seulement 10 bougies, d'autant plus qu'il lui est impossible d'apprécier, même approximativement, l'intensité lumineuse de sa lampe. Il cherchera au contraire à faire durer celle-ci le plus longtemps possible, afin de réaliser sur la dépense du renouvellement la seule économie qu'il lui soit permis de constater; tout au plus se plaindra-t-il de la faiblesse de l'éclairage électrique, mais il ne lui viendra certainement pas de sitôt l'idée de changer plus fréquemment ses lampes, alors qu'elles lui paraissent encore capables de fournir de la lumière.

La seule condition pratique que, suivant nous, on puisse tirer de l'étude de M. Crier, c'est que les lampes à incandescence ne donnent jamais l'intensité lumineuse qu'elles sont censées devoir fournir, et que les abonnés

des stations centrales doivent réduire cette dernière et un bon tiers s'ils veulent se rendre exactement compte du prix de revient de leur éclairage.



*Usines d'électricité
du secteur de la place Clichy et de
la Compagnie continentale Edison.*

Lors du congrès de la Société technique du gaz en France, tenu à Paris en 1891, une visite fut faite, le 16 Juin, à deux usines d'électricité. Voici cet effet ce que nous indique le Journal des usines à gaz du 20 Juillet suivant :

*Visites aux stations centrales d'électricité
de Paris.*

Usine du secteur de la place Clichy

La station centrale d'électricité de la rue des Dames a été aménagée pour transformer en énergie électrique utilisable sur le réseau une force motrice totale de 3,000 chevaux-vapeur, suffisante pour alimenter 45,000 lampes à incandescence de 10 bougies. L'adjonction de batteries d'accumulateurs permettra, quand on le voudra, de doubler cette puissance sans qu'il soit nécessaire d'accroître la force motrice.

L'usine couvre une superficie de 1,800 mètres carrés. Pour gagner de la place, elle a été construite avec trois étages :

Dans la sous-sol sont établis les chaudières, les voies ferrées servant à la manutention du charbon et des escarbilles et enfin les accumulateurs ; le rez-de-chaussée est occupé par la tuyauterie de vapeur ; enfin au premier étage sont installés le tableau de distribution, les machines motrices et les dynamos.

Le corps de bâtiment placé en face de sur la rue comprend les bureaux et les logements des contremaîtres ; pour faciliter la surveillance, les bureaux de la direction ont jour sur la salle des machines.

La vapeur nécessaire aux machines motrices est produite actuellement par 6 chaudières multitubulaires avec réservoir d'eau et de vapeur, système de Naeyer, timbrées à 8 kilogrammes, chacune d'une surface de chauffe de 245 mètres carrés et d'une puissance de vaporisation de 2,500 kilogrammes à l'heure ; elles sont réunies par groupes de deux dans un même massif.

Le nombre de ces chaudières sera ultérieurement porté à 12 ; on aura alors la possibilité de produire 30,000 kilogrammes de vapeur par heure.

Le service d'alimentation des chaudières est fait par deux pompes refoulantes, qui prennent l'eau dans un réservoir alimenté

par l'eau de la Seine (de la ville) et l'envoient aux chaudières en la faisant circuler dans des réchauffeurs que traverse en sens inverse la vapeur d'échappement des machines.

Des injecteurs Noertling, prenant directement l'eau au réservoir, sont disposés en réserve à chaque groupe de chaudières et peuvent être substitués aux pompes en cas d'avarie de celles-ci.

Enfin une double conduite maîtresse en tôle de fer, de 350 millimètres de diamètre intérieur, collecte la vapeur des chaudières pour l'amener aux machines motrices.

Les machines motrices forment actuellement six groupes comprenant :

Trois machines Compound, système Armstrong, de 150 chevaux effectifs chacune, tournant à 240 tours par minute ;

Trois machines à un cylindre système Corliss, de 500 chevaux effectifs, chacune, tournant à 64 tours par minute ;

Deux nouvelles Corliss, également de 500 chevaux font partie du projet définitif de l'usine et seront montées en même temps que les six chaudières de Naeyer, dès que la consommation du réseau le nécessitera.

Les machines motrices sont toutes à échappement libre ; la vapeur d'échappement s'en va à la cheminée de l'usine après avoir

traverse les réchauffeurs d'alimentation. On a renoncé à l'emploi des condenseurs, l'eau étant très onéreuse à la côte où se trouve l'usine, et afin, en outre, d'avoir un matériel aussi simple que possible, et par conséquent, dans une bien plus grande mesure à l'abri d'accidents pouvant immobiliser momentanément un ou plusieurs moteurs.

Les dynamos forment également six groupes, actionnés chacun par un des moteurs que nous venons d'énumérer.

Les trois premiers, actionnés directement par courroie par les machines *Armington*, se composent chacun de deux dynamos - shunt à courant continu, dont l'ensemble peut débiter pour chaque groupe 200 ampères sous une tension variable de 450 à 500 volts; ces dynamos tournent à la vitesse de 380 tours.

Les trois autres groupes comprennent chacun une dynamo - shunt à courant continu pouvant débiter 700 ampères sous une tension également variable de 450 à 500 volts; ce dernier type de dynamo, très remarquable par ses dimensions et le plus puissant générateur d'électricité à courant continu qui ait été construit jusqu'à ce jour est actionné directement par la machine motrice, l'induit étant fixé sur l'arbre moteur lui-même; sa vitesse est donc comme pour celui-ci de 64 tours par minute. Il est multipolaire et comporte

huit pôles ; l'induit est un anneau Gramme de 3^m300 de diamètre extérieur et de 0.^m500 de largeur, dont l'enroulement dénudé extérieurement et parfaitement tourné sert de collecteur ; huit séries de balais viennent frotter à sa surface pour recueillir le courant.

Le poids de chaque induit, y compris l'étoile en fonte qui le supporte, atteint 10,000 kilogrammes.

Comme on le voit, on a adopté dans l'usine deux types de machines de puissance différente ; ce choix a eu pour but de permettre l'arrêt des grandes machines de 500 chevaux aux heures de la journée où la consommation du réseau ne nécessite pas une force motrice supérieure à 150 chevaux ; on marche alors d'une façon plus économique avec les machines Armington.

Les six groupes de dynamos débversent leur courant sur les rails du Tableau de distribution, qui constitue une des parties les plus importantes de l'usine, puisque c'est là que s'opèrent en quelque sorte la manipulation du courant et sa distribution dans les artères principales ou feeders qui vont alimenter le réseau en différents points.

Ce tableau présente l'aspect d'un vaste panneau rectangulaire à deux étages avec

charpente en fer ; l'étage inférieur pourvu de rhéostats, d'interrupteurs, d'ampèremètres, de voltmètres, etc., est destiné au réglage des dynamos ; l'étage supérieur, muni d'appareils analogues, sert à reporter le courant dans les feeders qui viennent aboutir à la face postérieure du tableau.

Les cloisons sur lesquelles sont fixés les appareils de manœuvre sont en marbre artificiel.

Du tableau, les feeders gagnent le sous-sol de l'usine par un plan incliné en bois sur lequel ils sont simplement posés, et en sortent par un tunnel placé sous la rue des Dames pour s'enfiler sous les trottoirs.

Dans le sous-sol sont installées deux puissantes batteries d'accumulateurs, type Laurent Cely, comprenant chacune 250 éléments à 250 kilogrammes de plaques.

Ces batteries sont destinées à assurer le service du réseau de nuit (heures à laquelle on arrête toutes les machines) à 8 ou 9 heures du matin ; elles sont chargées pendant toute la journée par l'intermédiaire du tableau de distribution, et sont d'un dispositif qui permet de les charger avec les mêmes dynamos qui desservent le réseau.

Le système adopté pour la distribution est le système à cinq fils ; il permet de distribuer le courant à des distances relativement grandes, tout en n'employant que des

sections de cuivre réduites pour les conducteurs.

C'est ainsi que le secteur de la place Cligny couvre une superficie de 600 hectares environ et qu'aux points les plus éloignés le courant est distribué à une distance de 2,500 mètres de l'usine.

Le réseau, qu'il importe de ne pas confondre avec les feeders qui l'alimentent, se compose donc de cinq câbles, placés côte à côte, toujours dans le même ordre, sous les trottoirs des rues; numérotons-les 1, 2, 3, 4 et 5.

Les feeders viennent se brancher sur les câbles extrêmes 1 et 5 en différents points. Au réseau choisis judicieusement: chaque feeder porte avec lui un fil de contrôle isolé qui aboutit à l'usine à un des voltmètres du tableau de distribution; on a ainsi la possibilité de connaître à chaque instant la différence de potentiel entre les extrémités de chaque couple de feeders, et, par suite, de la maintenir constante et égale à 440 volts au moyen d'appareils de réglage.

Les câbles extrêmes 1 et 5, reliés aux extrémités des feeders, sont donc maintenus, sur tout leur parcours à cette même différence de potentiel de 440 volts; le rôle des trois câbles intermédiaires se borne à diviser cette tension en parties égales chacune à 110 volts.

Pour maintenir toujours égale cette répartition des 440 volts entre les cinq câbles, et cela quel que soit le nombre des foyers alimentés par chacun des quatre ponts qu'ils constituent, on emploie des appareils d'équilibre installés en différents points du réseau, réglant automatiquement la répartition de la tension. Six petites stations occupant un local extrêmement restreint et contenant ces appareils d'équilibre sont actuellement en service.

Avec ce système on peut disposer, suivant les cas, en chaque point du réseau, de 110, 220, 330, ou 440 volts, ce qui présente de très grands avantages pour les installations intérieures des stations.

Les feeders installés pour l'alimentation du réseau sont au nombre de 12; ils seront définitivement au nombre de 21; ils sont calculés pour une porte de charge maxima de 14 pour 100, qui ne sera probablement jamais atteinte.

La canalisation est entièrement établie en câbles sous plomb sautés en acier, système Siemens.

L'accordement des câbles entre eux est fait par l'intermédiaire de manchons spéciaux et de boîtes de distribution qui assurent la continuité parfaite de l'isolation.

Le matériel qui a servi à l'installation de la station centrale et de son réseau : chaudières, machines à vapeur, dynamos, appareils de distribution et câbles a été construit ou fabriqué à Belfort, par la Société alsacienne de constructions mécaniques, qui a été également chargée de sa pose et de sa mise en marche.

Usine de la Compagnie continentale Edison

L'usine de l'avenue Trudaine est établie dans un vaste terrain dont la partie en façade sur la rue a été réservée pour la construction éventuelle d'une maison de rapport. Le fond sur lequel s'élève l'usine a reçu trois corps de bâtiment. Le premier renferme les générateurs de vapeur et leur service de combustible ; le second les machines à vapeur et les dynamos ; le troisième contient dans son sous-sol les réservoirs d'eau, au-dessus de chaudières les condenseurs, et, dans un étage d'entresol, la chambre des appareils de distribution.

Le sol sur lequel s'élève l'usine est de mauvaise nature : il est formé de remblais et troué d'anciennes carrières ; il a donc fallu creuser profondément pour s'appuyer

sur un terrain ferme.

On a profité de cette nécessité pour varier utilement les niveaux où sont placés les appareils. Le bâtiment des générateurs est en contre bas ; les chaudières sont ainsi descendues au-dessous du sol. Elles ont pu pour ce motif être prises de première catégorie sans que les règlements y fissent obstacle. Les soutes à charbon sont couvertes de voûtes formant le sol d'une cour dans laquelle pénètrent les voitures, qui laissent directement tomber leur chargement dans les soutes ; inversement, un monte-charge permet de ramener au sol les cendres et les machofers, et de les décharger dans les voitures.

Les générateurs de vapeur sont du système Belleville, avec guîlles du système Hermann et Cohen.

Une seule cheminée est installée pour desservir les trois chaudières actuelles, ainsi que les trois autres groupes dont l'installation est prévue dans la moitié du bâtiment actuellement vide. De grands carnesaux à fumée accessibles en tout temps par des regards permettent le nettoyage même en marche.

A une des extrémités du bâtiment, on a localisé les purges et les évacuations dans des bouteilles à fermeture automatique

d'une disposition bien comprise.

Le sol du bâtiment des moteurs et des dynamos est au niveau extérieur; mais, pour assésir les masses, il a fallu descendre des puits remplis de béton.

En avant, dans la partie contiguë au bâtiment des chaudières, est creusée une galerie dont le niveau est intermédiaire entre ceux de ces deux bâtiments; elle court tout le long de l'usine et renferme un tuyau qui forme réservoir général de vapeur.

Ce tube, d'un grand diamètre, est renfermé dans une enveloppe calorifuge très épaisse; il a le grand avantage de recevoir et d'éliminer à peu près complètement les eaux entraînées par la vapeur. Les prises de vapeur de chaque machine se branchent sur ce tuyau et s'élèvent verticalement jusqu'aux cylindres, achevant ainsi de supprimer la possibilité des entraînements d'eau. Il y a actuellement quatre groupes de machines formés d'un moteur de 300 chevaux directement accouplé avec une dynamo.

Les moteurs sont du système Weyher et Richmond, type piston à triple expansion, trois cylindres, marchant à 130 tours par minute.

La moitié du bâtiment est réservée pour

Le doublement de l'usine, que l'on considère comme probable, ou pour le logement de batterie d'accumulateurs.

Dans la dernière partie du bâtiment, au fond du terrain, on est descendu en excavant toute l'étendue jusqu'au sol solide; et, dans ce sous-sol, on a placé cinq grands réservoirs en ciment agglomérés système Carré. Ces réservoirs reçoivent les eaux de condensation élevées par des pompes.

Au niveau du sol se trouvent les condenseurs. Un plancher, placé à hauteur, découpe dans cette partie une chambre en entresol; là sont installés les appareils de commutation, de mesure, de distribution et de réglage, en un mot, ce qu'on a coutume de nommer le tableau, et qui dans le cas actuel ne se présente plus sous cette forme.

Il reste à donner quelques détails sur les machines et les dispositifs électriques.

Les machines dynamos sont d'un type à grande puissance et faible nombre de tours récemment créé par la Société Edison. Celles qui sont en usage à l'usine de l'avenue Trudaine sont doubles, c'est à dire composées de deux anneaux, portant chacun leur système inducteur; en réalité, ce sont deux machines distinctes réunies sur le

même axe de rotation, solidaires mécaniquement, mais électriquement tout à fait indépendantes. Dans le cas actuel, leur réunion est justifiée par l'emploi du système de distribution à trois fils qui vont être alimentés par deux générateurs accouplés en série. Le groupe formé par les deux dynamo-unités présente ces deux machines réunies.

L'ensemble peut absorber 300 chevaux; chaque unité en faisant 150. La marche maxima a lieu à raison de 1000 ampères, sous une tension de 125 volts; la marche normale fournit 800 ampères sous cette même tension.

Les anneaux, qui font, comme nous l'avons dit, 130 tours par minute ont 1,84 m. de diamètre, 0,31 m. suivant la génératrice.

Ils ont reçu une seule couche de fil. La machine est multipolaire, et le système inducteur présente huit pôles par induit. Le noyau de fer est en forme d'anneau, mais l'enroulement appartenant au type Siemens multipolaire, et les fils utiles placés sur la surface extérieure de l'anneau, sont de section rectangulaire. Chacun des trois doit être réuni avec le fil qui est situé sur la circonférence de l'anneau à la distance de $\frac{1}{8}$ du cercle; pour cela, l'extrémité de chaque fil est liée à une

Lame de cuivre moulée qui descend jusqu'au droit de la face intérieure de l'anneau en suivant une développante de cercle, et aboutit au milieu de la distance entre les fils à réunir; une deuxième lame en développante de sens inverse remonte jusqu'à l'extrémité du fil à réunir; de l'autre côté de l'anneau, la jonction est opérée de même entre la deuxième génératrice et celle qui avance d'un rang sur la première génératrice déjà reliée, de manière à former entre toutes un circuit continu.

On sait que la développante du cercle se superpose à elle-même sans perte d'espace. Les lames de cuivre formées par les développantes qui relient les fils utiles sont donc équidistantes et forment un cours de lignes parallèles sur le côté de l'anneau; on a laissé ces lames sans recouvrement en les isolant avec de petites cales d'ébonite.

La forme même de ces développantes amène à l'intérieur de l'anneau une série de points de rebroussement formant des saillies toutes prêtes pour recevoir les lésions avec le collecteur. Une sur deux sert à cet usage; chaque section présente ainsi quatre génératrices actives. Il y a 24 sections entre 2 pôles consécutifs.

Le système inducteur est composé de huit électro-aimants disposés en deux séries autour

de l'anneau, et ayant leurs axes dans le plan médian de celui-ci.

Ils ont un diamètre de 0.23 cm, une longueur de 0^m42 cm. chacun. Ils portent 8 couches de fil de 40/40 millimètre de diamètre.

Leurs pièces polaires en fonte présentent de larges épanouissements. La surface de ces pièces qui embrasse l'anneau ne présente pas comme d'ordinaire la figure d'une portion de cylindre limitée par deux génératrices; ses extrémités s'avancent légèrement en pointe dans le plan médian de l'anneau. Cette disposition a été adoptée dans le but de ménager la transition, lorsqu'un fil de l'anneau sort du champ magnétique, et ainsi de diminuer les étincelles.

L'excitation de chaque anneau est prise en dérivation sur lui-même; elle absorbe 25 ampères environ, soit environ 4 chevaux pas tout à fait 3% de la puissance produite.

Le décolage en marche est très faible, la densité du courant peu élevée, un peu plus de deux ampères par millimètre carré, la surface de refroidissement considérable, en sorte que ces machines chauffent très peu. On vient depuis peu de les mettre en marche et l'on s'en suit; à défaut d'une longue expérience, il est permis de déclarer des essais que ces appareils donneront toute satis-

fraction.

Les dispositions adoptées pour les communications et les réglages ne se présentent pas sous la forme d'un tableau général; on a donné à chaque organe, machine ou feeder, un appareil spécial.

Les manœuvres, ici comme partout, consisteront à fermer et ouvrir les circuits de champ magnétique et de machine; le circuit de champ devant toujours être fermé. Le premier et ouvert le dernier, on doit de plus pouvoir régler le champ.

Les machines fonctionnent toujours par couple. Ils sont réunis sur un bâti en fonte; chaque organe possède un de ces bâtis. Les commutateurs de dérivation présentent la forme de leviers qui en s'abaissant engagent une lame de cuivre entre les lèvres de mâchoires placées sur le bâti.

Chaque machine-unité a deux leviers, celui du champ et celui du circuit; le groupe demande donc quatre leviers. Ils sont réunis deux à deux, et manœuvrés ensemble par des poignées communes. Les leviers des champs magnétiques sont au-dessous des leviers du circuit, et disposés de façon que quand ils sont redressés, les autres viennent buter sur eux si l'on cherche par erreur à les abaisser; la manœuvre se fait donc nécessairement dans l'ordre convenable, les champs

magnétiques étant formés d'abord. Sur les deux faces du bâti de fonte sont disposés les bords de maille chort formant rhéostats pour le réglage de chacun des champs.

Les appareils pour feeders sont semblables, seulement les commutateurs sont simples.

Les bâties sont rangées les uns à côté des autres en ligne, et sur les faces postérieures courent les conducteurs destinés à relier ces organes. Ces conducteurs sont formés de barres de cuivre rondes; on n'a pas cherché à ne mettre qu'une barre par ligne conductrice; on a préféré, au contraire, les multiplier pour avoir une plus grande surface de refroidissement.

Sur la partie supérieure de chacun des bâties est placé un aimant. Cet appareil est un électrodynamomètre; l'une des circuits, qui reçoit le courant à mesurer, est formé par l'une des barres des conducteurs généraux faisant sur elle même trois tours de spires; dans l'espace ainsi enveloppé est une bobine de fil fin suspendue sur un axe. Il fallait une suspension solide et très mobile; on l'a obtenue en faisant reposer l'axe de la bobine sur les jantes croisées de deux galets (c'est la suspension employée dans la vieille machine d'Atwood). On lance dans cette bobine un

courant pris sur le circuit de distribution ; le potentiel de ce circuit étant sensiblement constant, l'intensité reçue dans la bobine est également constante ; les indications de l'appareil sont donc seulement fonction de l'intensité passant dans la barre et en donnent la mesure.

Pour les tensions on emploie des galvanomètres Deprez - et Arsonval à point lumineux ; leurs indications sont reçues sur une échelle placée sur la muraille en face des bûles.



257
Liste

des principaux brevets (1855-1887)
relatifs à l'éclairage électrique.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
167156 1	14 Février 1855	Duché	Nouveau mode de construction des anneaux de machines dynamo-électriques
39332	31 Décembre 1858	Shepard	Divers perfectionnements à la construction des lampes électriques.
41818	6 Août 1859	Lucy-Fossarieu (cl ^s)	Lampes électriques
43198	15 Décembre 1859	Fonten dit Fonten	Système de régulation pour photo-électrique.
43420	3 Janvier 1860	Curmer	Combustible propre à produire la lumière électrique.
46790	14 ^e 7 ^{me} 1860	Fonten	Système de régulation de la lumière électrique.
51995	30 Novembre 1862	Detstet-Sevin	Appareil à lumière électrique dit photo-gène électrique.
67301	20 Mai 1865	Bazin	Système de louterie électrique sous marine, système neutralisant la rupture des glaces

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
80316	2 Avril 1868	Taurisoff	Application du cou- rant voltaïque et de ses effets, s't' éclairage au gaz, au chaulage, s't' éclairage électrique et à divers autres emplois domestiques ou industriels.
88305	31 Décembre 1869	Chuteau	Application de l' électricité à l'éclai- rage des signaux télégraphiques.
92050	20 Juin 1871	Walker	Système d'allumage de bec de gaz dit auto-électrique.
94078	6 Février 1872	Allen et Derry	Perfectionnements aux appareils pour allumer le gaz au moyen de courants électriques
97583	18 Décembre 1872	Ladyguine et Cie (Cie électrique)	Mode d'éclairage électrique et appa- reils y employés.
113190	3 Juin 1873	Houtin et Bortin	Appareils destinés à obtenir de la lumière électrique régulière et de très longue durée
94828	5 Juillet 1873	Siemens et Halske	Perfectionnements apportés aux machines et appareils employés pour l'éclairage électrique au moyen de courants magnéto-électriques ou

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
100165	13 Août 1873	Wilde	Perfectionnements apportés aux machines et appareils pour produire, régulariser et diriger la lumière électrique, parties des- quels étant appli- cable à d'autres buts
101919	22 Janvier 1874	V ^{te} de Baillebois	Appareil produisant la lumière électrique sans intermittence, sans interruption et avec égale intensité quelle que soit la durée du fonctionne- ment.
102468	5 Mars 1874	de Mersenne	Mode de production de lumière électrique et appareils propres à le réaliser.
103671	27 Mai 1874	Day	Perfectionnements dans les appareils à lumière électrique
106741	8 Février 1875	Rostoff	Système d'appareils électriques destinés à produire la lumière fixe et permanente en divisant le courant élec- trique d'une source quelconque, machines, piles etc
107098	6 Mars 1875	Girouard	Lampes électriques à régulateur indépendant ou application des relais électriques au réglage

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
107272	16 Mars 1875	Ronn	Système de lampe électrique hermé- tiquement fermée
107307	19 Mars 1875	Rhotinsky	Perfectionnements dans l'éclairage électrique.
112526	21 Avril 1875	Furno	Production de la lumière électrique à l'aide des liquides ou des corps téne- ristes.
108415	15 Juin 1875	Boutiquin	Lampe électrique
113339	16 Juin 1875	Chémérétoff et Foulson	Lampe électrique
108517	23 Juin 1875	Cadiot	Système d'éclairage par la lumière électrique
113494	16 Juin 1875	Sutter, Lemoine et Cie	Perfectionnements dans les appareils électriques.
110613	9 Décembre 1875	Reynier	Système de lampe électrique à pro- gression indé- pendante et rhéo- phores appropriés
110084	17 Janvier 1876	Reynier	Eclairage électrique par des nouveaux modes d'emploi des conducteurs incan- descents et appareils y relatifs.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
111024	23 Mars 1876	Isablockhoff	Lampes électriques
113734	17 Juillet 1876	Clément	Appareil électro-mécanique destiné à allumer ou à éteindre instantanément et à volonté toutes les lampes de gaz - réverbères d'enceinte
119672	30 Juillet 1876	Marcus et Egger	Lampes électriques
115268	6 Novembre 1876	Meizner et Rouart	Lampes à lumière électrique.
115783	30 Novembre 1876	Isablockhoff	Disposition de courants destinée à l'éclairage par la lumière électrique
116475	13 Janvier 1877	Sautter, Homannier et Cie	Perfectionnements dans les appareils d'éclairage électrique
116501	11 Janvier 1877	Prouvest	Méthode d'éclairage électrique.
116924	7 Février 1877	Fox	Perfectionnements dans les moyens ou appareils pour allumer ou éteindre les lampes à gaz par l'électricité.
118552	15 Mai 1877	Boullenoit	Application du bec d'Argand à la bougie stéarique ou autre et à l'éclairage électrique avec

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
118600	18 Mai 1877	Reynier	Système de lanternes équilibrées pour lampes électriques.
119925	17 Août 1877	Densyroux	Chaudetier automa- -tique multiplicateur pour l'éclairage électrique.
120338	15 ⁶ re 1877	Chertemps	Système de lampe électrique à rhéo- -phores rectilignes.
120621	5 Octobre 1877	Reynier	Système de lampes électriques à rhéo- -phores circulaires.
121599	14 Octobre 1877	Sillet	Perfectionnements apportés à la lampe électrique pour la -quelle la Société Jablochhoff a pris un brevet le 23 Mars 1876.
121819	27 Décembre 1877	Wallace	Perfectionnements à la lampe électrique
121945	5 Janvier 1878	Prussier et Moure	Perfectionnements dans la construction et la disposition des lampes et appareils pour servir à appliquer à la lumière électri- -que et à d'autres lumières.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
122127	22 Janvier 1878	Rapicoff	Perfectionnements dans les procédés ap- -pliqués à la production des courants électriques, dans les applications de ces courants à l' éclairage et à d'autres autres objets et dans les appareils con- -cernés à cet effet
122754	24 Février 1878	Bablot	Appareil diviseur de la lumière électri- -que
122825	25 Février 1878	Berthon	Perfectionnement dans la production de la lumière et de la chaleur électrique
122712	29 Février 1878	Reynier	Système de lampes électriques à incan- -descence.
123042	6 Mars 1878	Albaret et Cie	Appareil d'éclairage électrique pour les travaux d'agriculture et autres pendant la nuit.
124223	16 Avril 1878	Burgin	Perfectionnements sur lampes et régu- -lateurs électriques.
123266	19 Avril 1878	Dolohay et Zierer	Système de plafonds partiels destinés à l' utilisation industrielle de la lumière électrique.

<i>N^{os}</i>	<i>Dates</i>	<i>Noms</i>	<i>Intitulés des brevets</i>
124066	23 Mai 1878	Hallé	Lampes électriques divisant la lumière
124682	24 Mai 1878	Vilfer	Perfectionnements dans la construction des lampes électriques
124730	27 Mai 1878	de Meritens	Lampes électriques
124592	28 Mai 1878	Million	Appareil à diviser la lumière électrique
125481	6 Juillet 1878	Hallé	Lampes électriques simplifiées
125795	24 Juillet 1878	Siemens et Halske	Lampes électriques automatique.
125714	28 Juillet 1878	Bizet	Système d'appareils producteurs de lumière électrique, divisée fractionnée, pour l'éclairage, au moyen d'un nombre indéfini de foyers lumineux distincts, indépendants l'un de l'autre, issus d'un même circuit inducteur avec faculté de les placer à longues distances de leur source.
125960	3 Août 1878	Siemens et Halske	Lampes électriques à mouvement oscillatoire de l'une ou des deux baguettes de charbon.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
126170	20 Août 1878	Wedermann	Appareil à lumière électrique.
126247	26 Août 1878	Lyverne	Perfectionnements apportés aux lampes universelles par projection.
126275	28 Août 1878	Sollazzo et Mercier	Electrophore per- manent.
126252	7 Octobre 1878	Marcus	Nouvel appareil d' éclairage électrique par incandescence
126261	8 Octobre 1878	Ladet	Perfectionnements aux lampes électriques
126257	15 Octobre 1878	Dandigny	Diffusion de la lumière et des forces électriques comportant un procédé pour obtenir, à l'aide d'une seule machine électrique un nombre illimité de jets lumi- -neux pouvant servir à l'éclairage d'une ville dans les meilleures conditions d'économie.
127028	19 Octobre 1878	Krupp	Perfectionnements aux lampes électriques
127035	19 Octobre 1878	Clark	Méthode perfectionnée pour appliquer la lu- -mière électrique à des usages domes- -tiques et autres.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
127199	29 octobre 1878	Siemens et Halske	Nouvelle lampe électrique.
127295	2 Novembre 1878	de Mersanne et Bertin	Appareil propre à l'éclairage électrique des habitations.
127154	2 Novembre 1878	Million	Système de lampe électrique dont les charbons durent long- temps.
127320	7 Novembre 1878	Welch	Perfectionnements dans les appareils pour diviser, dis- tribuer ou recevoir les courants électriques pour l'éclairage et pour d'autres usages.
127430	14 Novembre 1878	de Meritens	Système de brûleur pour régulariser lampes ou bougies électriques.
127445	15 Novembre 1878	Wilde	Perfectionnements dans la production et la régularisation de la lumière électrique.
127498	16 Novembre 1878	Dobler et Stäpfer	Bec électrique sys- tème Dobler et Stäpfer.
127612	19 Novembre 1878	Harding	Perfectionnements dans la production de la lumière électrique et dans le mécanisme pour cet effet.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
127529	20 Novembre 1878	Riemenschneider Christensen	Disposition qui permet de diviser la lumière électrique et apparoit ou bec lumineux y appartenant.
128672	21 Novembre 1878	Savoyet et Mars	Lampe électrique perfectionnée et manière de charger cette lampe avec une atmosphère artificielle et production d'un nouveau carbone pour lampes électriques et autres usages domestiques.
127611	25 Novembre 1878	Delarouze	Lampe portative électrique produisant elle-même l'électricité et une lumière instable.
128906	26 Novembre 1878	Varley	Moyens perfectionnés de produire l'électricité et la lumière électrique
127741	3 Décembre 1878	Carpentier	Système d'éclairage électrique avec réglage automatique de l'incandescence du platine.
127766	4 Décembre 1878	Somrée	Système de lumière électrique.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
128172	30 Décembre 1878	Ducrotet et C ^{ie}	Lampes électriques
128278	2 Janvier 1879	Somzée	Lampes électriques
128467	16 Janvier 1879	de Meritens	Bougie électrique
128406	25 Janvier 1879	Duport, Mittion, Bredin et Trouhat	Lampes électriques à doigt régulateur
129048	10 Février 1879	Somzée et Gérard	Système de lampes électriques.
129044	10 Février 1879	Menges	Système d'éclairage électrique.
131757	17 Juillet 1879	Desbordes	Appareil d'éclairage par l'électricité et le gaz combinés.
132214	12 Août 1879	Buis et Valère	Moyens propres à rendre lumineux les charbons de l' éclairage électrique par la puissance com- bustible du gaz oxygène venant remplacer l'action électrique.
146720	6 Janvier 1882	Willisins	Système d'utilisation de l'électricité pour l'éclairage.
153066	16 Janvier 1882	Andrès	Perfectionnements dans les lampes élec-

N ^{os}	Dates	Noms	Intitules des brevets
146850	14 Janvier 1882	Abdank - Abt. Ranowicz	Application nouvelle des lances de résistance à l'éclairage électrique et moyens employés à cet effet.
146864	14 Janvier 1882	Williams	Perfectionnements dans les machines ou appareils servant à engendrer et utiliser l'électricité pour l'éclairage, le chauffage et autres usages.
146861	14 Janvier 1882	Studer	Bougie électrique à trois charbons pour courants continus.
146878	16 Janvier 1882	Williams	Système d'appareils pour l'éclairage électrique.
146878	16 Janvier 1882	Williams	Système d'appareils pour l'éclairage électrique.
146884	17 Janvier 1882	Tellier	Système d'éclairage électrique.
147033	24 Janvier 1882	Gstehouse	Perfectionnements dans les lampes électriques et dans les appareils y adhérents.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
147076	27 Janvier 1882	Jamesson	Perfectionnements dans les lampes élec- triques à incandes- cence.
147131	31 Janvier 1882	Bright	Perfectionnement dans les lampes électriques.
146078	31 Janvier 1882	de la Roche	Chambre incan- -descente réfrac- -taire pour lampes électriques.
147178	2 Février 1882	Lacarrière frères, Delatour et C ^{ie}	Système d'accord pour lampes élec- -triques.
147248	7 Février 1882	Thomas	Perfectionnements apportés aux lampes électriques.
147323	11 Février 1882	Harting et Hartmann	Perfectionnements aux lampes élec- -triques partiellement applicables à d'autres usages.
147402	16 Février 1882	Lever	Perfectionnements dans les lampes élec- -triques.
147503	23 Février 1882	Arspis	Système de lampe électrique
147475	24 Février 1882	Gaubert	Machine électrique à lumière

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
147639	1 ^{er} Mars 1882	Millet	Nouveau système d'appareil d'éclairage électrique dit : lampe électrique.
147799	8 Mars 1882	Harrison	Perfectionnements dans les moyens et appareils propres à donner l'intensité à la lumière électrique
147798	8 Mars 1882	Fitz-Gerald	Perfectionnements dans les lampes électriques.
147850	11 Mars 1882	Clarke et Leigh	Perfectionnements dans la construction des appareils pour l'allumage du gaz par l'électricité, particulièrement ap- plicable à d'autres usages.
147867	14 Mars 1882	Dupré	Application de l' électricité, lampe électrique et pile portative.
147930	16 Mars 1882	Cruto	Perfectionnements dans les procédés et appareils relatifs à l'éclairage élec- trique par incan- descence.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
144747	17 Mars 1882	Thommasse (Sté universelle d'électricité)	Système d'éclairage électrique pour wa- gons de chemins de fer, bateaux et au- tres véhicules dit: système Thommasse.
147970	20 Mars 1882	Maxim	Perfectionnements apportés aux lampes électriques.
147975	20 Mars 1882	Maxim	Perfectionnements dans les lampes élec- triques.
147989	20 Mars 1882	Weston	Perfectionnements dans les lampes élec- triques.
148039	22 Mars 1882	Napoli et Ponsard	Système de lampe électrique à incan- descence, soit dans le vide, soit dans l' air confiné, soit dans un gaz inerte, à fermeture auto- matisée et à mano- mètre indicateur.
148047	22 Mars 1882	Gérard Lescuyer	Nouveau système de bougie électrique dite : bougie à répar- ation.
148051	25 Mars 1882	Desbordes	Système de lampe électrique à corps lumineux conden- sateurs.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
148148	28 Mars 1882	Isaackleton Hallett	Perfectionnements dans les lampes électriques, dans les électrodes de ces lampes et dans leur montage.
148142	28 Mars 1882	Waters	Perfectionnements dans les lampes électriques.
148154	29 Mars 1882	Sivan	Perfectionnements sur lampes élec- triques à incan- descence.
148114	1 ^{er} Avril 1882	Weston	Perfectionnements apportés sur lampes électriques.
148301	6 Avril 1882	Saint George Gane Fox	Perfectionnements dans la fabrication des lants électri- ques pour lampes à incandescence et dans les moyens employés à cet effet.
148423	14 Avril 1882	Srinburne	Perfectionnements dans les lampes électriques.
148750	3 Mai 1882	Vauthier	Perfectionnements dans les lampes électriques à in- candescence.
148764	4 Mai 1882	Allport et Punshon	Perfectionnements dans les carbones pour lampes électriques.

N ^o .	Dates	Noms	Intitulés des brevets
148810	6 Mai 1882	Bourdair et Sebillot	Système d'éclairage électrique au moyen de grands foyers.
148802	6 Mai 1882	Mignon et Rausot	Appareil réflecteur de lumière électrique ou de toute autre lumière à haute température.
148865	8 Mai 1882	Million	Lampes électriques à revolver dits: Lampes André Million.
148852	9 Mai 1882	Edison	Perfectionnements dans la disposition des lumières élec- triques à arc vol- taïque, ainsi que les mécaniques servant à régler les lumières.
148887	10 Mai 1882	André	Perfectionnements dans les lampes électriques et leurs accessoires.
148910	12 Mai 1882	St. George	Perfectionnements dans la lumière électrique.
148938	13 Mai 1882	Léa	Perfectionnements dans les lampes à arc voltaïque.
148980	16 Mai 1882	G. Loker	Perfectionnements dans les lampes électriques.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
148948	17 Mai 1882	Gau et Woisesse	Nouveau système d'éclairage électri- que.
149069	20 Mai 1882	Barriat et Tourvielle de Gavernède	Lampes électriques à incandescence
149095	22 Mai 1882	Young et Hallon	Perfectionnements dans les lampes électriques.
149119	23 Mai 1882	Notborn	Perfectionnements aux lampes électriques à incandescence.
149194	25 Mai 1882	Werner et Ochse	Lampes à incandes- cence avec arc volt- aique lumineux
149238	27 Mai 1882	Bazin	Lampes électro- magnétiques.
149302	31 Mai 1882	Wood	Perfectionnements apportés aux lampes ou appareils d' éclairage électrique.
149289	31 Mai 1882	Brongham et Ormiston	Perfectionnements dans la fabrication des lampes électriques à incandescence.
149311	1 ^{er} Juin 1882	Bernstein	Perfectionnements dans les lampes élec- triques
149422	3 Juin 1882	Tihon	Lampes électriques

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
149392	5 Juin 1882	Wood	Perfectionnements apportés dans les lampes ou appareils d'éclairage électrique
149438	7 Juin 1882	Krizik et Prette	Lampes électriques
149439	7 Juin 1882	Walter	Perfectionnements dans les brûleurs à charbon pour lampes électriques.
150158	8 Juin 1882	Bréguet (M ^{re})	Perfectionnements apportés à la lampe électrique régulation Bréguet.
149625	17 Juin 1882	Roosevelt et Alden R. Abakhanowicz	Perfectionnements dans les appareils de sûreté et allu- -meurs automatiques pour lampes électriques
149655	19 Juin 1882	Fauré	Perfectionnements dans les lampes électriques.
149650	19 Juin 1882	Schwendt et Scharnreber	Perfectionnements aux lampes électriques
149658	19 Juin 1882	de La Roche	Procédé et appareil propres à assurer la fixité de l'arc voltaïque par aspira- -tion.
149672	20 Juin 1882	Baulet	Lampe incandes- -cente à surcircuit magnétique.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
149731	23 Juin 1882	Warley	Perfectionnements dans les appareils destinés à produire et à régulariser la lumière électrique et applicable, en particulier, à d'autres usages.
138670	26 Juin 1882	Delaurier	Perfectionnements apportés aux lam- pes électriques.
149868	30 Juin 1882	Hawkes	Perfectionnements dans les appareils d'éclairage élec- trique.
150045	10 Juillet 1882	Brockie	Perfectionnements dans les lampes électriques à arc
149967	10 Juillet 1882	Troubens	Machine électrique à lumière (machine Pacinotti modifiée)
150071	11 Juillet 1882	Hoskins	Perfectionnements dans les régulateurs de lumière électrique.
150150	18 Juillet 1882	Schmidt	Système d'éclairage électrique.
150252	22 Juillet 1882	Crompton	Perfectionnements aux appareils pour l'éclairage électrique.
150287	25 Juillet 1882	Gumley	Perfectionnements apportés aux

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
			machines et appareils servant à développer la lumière électrique
150348	27 Juillet 1882	Bléens et Gallément	Régulateur de lampe électrique.
150447	3 Août 1882	Swan	Perfectionnements dans la fabrication et la construction des lampes élec- triques à incan- descence et dans les machines ou appareils employés à cet usage.
150471	4 Août 1882	Arnould et Tassiné	Système de lampe bougie électrique
150469	4 Août 1882	Avoirion et Clément	Mode de suspen- sion des globes de lampe électri- que et autres.
150558	9 Août 1882	Reynier	Perfectionnements aux lampes élec- triques à incan- descence.
150659	16 Août 1882	Jürgensen	Nouvelle lampe électrique à arc
150667	17 Août 1882	Haldan	Perfectionnements dans les lampes électriques.
150745	22 Août 1882	Thomas	Perfectionnements dans les lampes

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
150811	25 Août 1882	Imbs	Utilisation inductrielle de la force du vent par son application à la décomposition ou dissociation de l'eau etc
150333	26 Août 1882	Edison	Système perfectionné de distribution de l'électricité pour l'éclairage, la force motrice et autres destinations.
150845	28 Août 1882	Ernmen	Perfectionnements apportés aux lampes électriques incandescentes.
150868	29 Août 1882	Wright et Macle	Perfectionnements dans les machines pneumatiques à faire le vide dans les globes de lampes électriques et autres récipients.
150911	2 Septembre 1882	Hayet et Cie	Lampe électrique à régulateur.
150933	4 Septembre 1882	Jarman	Perfectionnement aux lampes à arc électrique.
150968	5 Septembre 1882	Puydt	Régulateur électrique photophore.
151009	7 Septembre 1882	Clariot	Dispositif servant à faire fonctionner

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
151009	7 Septembre 1882	Clariont	Dispositif servant à faire fonctionner automatiquement les rallumeurs, commutateurs, avec- tisseurs etc et l'usage des brûleurs électriques.
151102	11 Septembre 1882	Tobourin	Nouvelle lampe électrique à incan- descentes dans l'air
151062	12 Septembre 1882	Solignac et Cie	Système de pile à courant de haute tension pour l'éclairage électrique et autres applications.
151048	12 Septembre 1882	Weston	Perfectionnements apportés aux conducteurs ou charbons pour lampes élec- triques.
151079	13 Septembre 1882	Clerc	Nouvelle lampe électrique.
151121	15 Septembre 1882	Andrieux	Perfectionnements dans les lampes électriques.
151127	16 Septembre 1882	Royers	Perfectionnements dans les lampes incan- descentes, dans les agencements et les aiguilles des ap- pareils à lumière électrique.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
151224	22 Septembre 1882	Bède	Perfectionnements aux installations d' éclairage électrique.
151232	22 Septembre 1882	Smith	Fabrication perfee- -tionnée de charbons pour lampes électri- -ques.
151245	23 Septembre 1882	Dion	Nouvelle lampe élec- -trique à arc
151316	29 Septembre 1882	Van Choate	Perfectionnements dans les Lampes électriques et les appareils à employer en connexion avec ces lampes et autres applications.
151338	30 Septembre 1882	Jeffery	Perfectionnements dans les lampes élec- -triques à arc vol- -taïque.
151356	2 Octobre 1882	Lea	Perfectionnements dans les Lampes électriques à incan- -descence.
151461	7 Octobre 1882	Syndicat d' exploitation des brevets français de la lampe soléil	Système d'allumage automatique pour lampes électriques à arc voltaïque.
151883	13 octobre 1882	de La Roche	Systèmes d'éclairage électrique par l'arc voltaïque dans l'air

N ^o	Date	Noms	Intitulés des brevets
151554	13 octobre 1882	Geack	Perfectionnements dans la fabrication des lampes élec- -triques incandes- -centes et dans les outils ou appareils pour cet objet.
151609	17 octobre 1882	Gérard Gescuyer	Nouvelle lampe à incandescence.
151635	18 octobre 1882	Scott Snell	Lampe à arc élec- -trique perfection- -née.
151681	21 octobre 1882	Kryszak	Nouvelle lampe électrique.
151736	25 octobre 1882	Eggen	Lampe électrique différentielle.
151728	24 octobre 1882	Parker	Perfectionnements apportés aux lampes électriques.
151830	31 octobre 1882	de Ferranti et Thompson	Perfectionnements dans les lampes élec- -triques à arc et dans les appareils servant à engendrer, régler et mesurer les courants élec- -triques qui les alimentent.
151896	3 Novembre 1882	Geyer	Appareils servant à l'éclairage élec- -trique.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
151909	4 Novembre 1882	Rapieff	Perfectionnements aux lampes électriques à incandescence.
152050	11 Novembre 1882	Buchner	Innovation dans la production de la lumière électrique.
152055	11 Novembre 1882	Gorrein	Perfectionnements dans la fabrication des lampes à incan- descence.
152065	13 Novembre 1882	Mondos	Système de lampe électrique.
152084	14 Novembre 1882	Somzée	Système de charbon à lumière et à âme centrale conductrice et isolée pour crayons d'arc et à âme re- fractive et isolante pour filaments d' éclairage par incan- descence.
152140	16 Novembre 1882	Huber	Perfectionnements apportés aux lampes électriques à incan- descence.
152177	18 Novembre 1882	Altester	Perfectionnements dans les lampes élec- triques.
152214	21 Novembre 1882	Mondus	Lampe à incandescence
152252	22 Novembre 1882	Picard	Nouveau système de lampe électrique.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
152262	23 Novembre 1882	André	Perfectionnements concernant les lampes électriques à incan- descence.
152294	25 Novembre 1882	Alister	Perfectionnements dans les lampes à incandescence. (ap- pareils servant à produire le vide pour préparer les lampes à incandescence.
152334	28 Novembre 1882	Alister	Perfectionnements dans les lampes à incandescence.
152380	30 Novembre 1882	Mathieson	Système perfectionné pour régler l'alimen- tation des lampes à arc voltaïque.
152415	2 Décembre 1882	Cherill	Perfectionnements dans l'épuisement de l'air dans les globes et lampes électriques à incandescence.
152458	5 Décembre 1882	Mather	Perfectionnements apportés aux lampes électriques.
152497	7 Décembre 1882	Maugin	Lampe électrique à enveloppe de sécurité.
152505	8 Décembre 1882	Péris	Procédé d'éclairage des places publiques et des rues à l'aide de la lumière électrique.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
152561	11 Décembre 1882	Goder	Lampe gaze électrique
152550	9 Décembre 1882	Unger	Lampe électrique à incandescence à une seule pointe de charbon.
152614	13 Décembre 1882	Varley	Perfectionnements dans la fabrication des charbons pour bougies électriques, pôles, plaques de piles et accumulateurs.
152772	20 Décembre 1882	Bretinall	Perfectionnements dans les procédés et dispositifs de montage des candélabres et autres accessoires pour la lumière électrique.
152810	22 Décembre 1882	Solignac et C ^{ie}	Système de lampe à arc, à électrode à grande surface.
152794	22 Décembre 1882	Suisse	Nouveau système applicable aux régulateurs à la lumière électrique.
152810	22 Décembre 1882	Solignac et C ^{ie}	Système de lampe à arc, à électrode à grande surface.
152794	22 Décembre 1882	Suisse	Nouveau système applicable aux régulateurs et à la lumière électrique.
152816	23 Décembre 1882	Bernstein	Perfectionnements dans les lampes électriques à incandescence.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
152826	23 Décembre 1882	Kimberley et Carrière	Perfectionnements apportés aux lampes électriques à incan- descences et leur mode d'établissement.
152935	2 Janvier 1883	European Electric Company de New-York	Perfectionnements dans les lampes élec- triques.
153020	9 Janvier 1883	Beeman	Perfectionnements apportés à la cons- truction des lampes électriques, porte- lampes et des excen- triques électriques.
153048	11 Janvier 1883	C ^{ie} Parisienne d'éclairage par l'électricité.	Bougie sélectrice
153067	12 Janvier 1883	de Kethoth	Système de régula- teur permettant de régler l'intensité d' un courant électrique, quelle que soit la source d'où il pro- vient.
153066	12 Janvier 1883	Andrews	Perfectionnements dans les lampes élec- triques
153085	13 Janvier 1883	Crompton	Perfectionnements apportés aux lampes électriques à arc
153236	10 Janvier 1883	Mars et Dupré	Perfectionnements apportés à la cons- truction des lampes

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
			électriques fonctionnant par l'incandescence dans le vide.
153254	22 Janvier 1883	Boissier	Perfectionnements dans les lampes électriques ou dans les appareils d'éclairage électrique.
153345	16 Janvier 1883	Gorain	Perfectionnements dans les lampes électriques.
153375	27 Janvier 1883	S ^{te} anonyme des stations de construction mécanique d'appareils électriques.	Procédé de régulation automatique à distance du débit et de la production de courants électriques, des distributions d'eau, de gaz ou de vapeurs et généralement d'un fluide quelconque (système Clérec et Gréouzes Crévroult)
153424	30 Janvier 1883	Burgin	Perfectionnements apportés aux lampes ou régulateurs électriques.
153668	12 Février 1883	Moré	Perfectionnements apportés dans la construction des lampes électriques.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
153705	14 Février 1883	Puluj	Lampe électrique de sûreté portative
153866	11 Février 1883	St ^e Gyomais de construction mécanique et de lumière électrique.	Lampe électrique à rapprochement continu.
153909	13 Février 1883	Mackenzie	Perfectionnements apportés aux lampes à arc électrique et au mécanisme pour l'éclairage électrique.
153909	6 Mars 1883	Geoffroy	Système nouveau de commutateur de courant pour lampes électriques.
154146	7 Mars 1883	Lescanne	Lampe électrique à arc.
154271	13 Mars 1883	Sautter, Lemmonier et C ^{ie}	Lampe électrique automatique dite régulateur de lu- mière électrique.
154270	13 Mars 1883	Broekie	Système de lampe électrique.
154320	15 Mars 1883	Holse Jeune	Perfectionnements apportés aux lampes électriques.
154400	20 Mars 1882	Edison	Procédé de fabrica- tion des conducteurs à insu de cire pour

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
54399	20 Mars 1883	Edison	Perfectionnements dans les lampes électriques à incandescence et leur fabrication.
54454	22 Mars 1883	Desruelles	Perfectionnements apportés aux lampes électriques à incan- descence dans le vide et autres.
54491	24 Mars 1883	Ponsard	Nouvelle lampe élec- trique dite : Lampe Drapson.
54586	31 Mars 1883	Richter	Dispositif électro- pneumatique pour l' allumage des lampes
54669	4 Avril 1883	Faucheur (de) d'Hunoy	Perfectionnements apportés aux lampes électriques.
55178	30 Avril 1883	Smith	Perfectionnements apportés à l'éclairage électrique et aux appareils et acces- soires qui s'y rap- portent.
55209	1 ^{er} Mai 1883	Moses	Perfectionnements dans les lampes à arc voltaïque.
55505	17 Mai 1883	Guest	Perfectionnements dans la fabrication des lam- pes électriques à in- candescence et dans les appareils qui s'y rap- portent.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
154374	19 Mai 1883	Chataux	Nouveau principe de lampe électrique domestique portative dite : étoile électrique Chataux.
155692	23 Mai 1883	Cunliffe	Perfectionnements dans la fabrication des charbons électrodes et autres articles analogues employés pour l'éclairage électrique ou d'autres usages, ainsi que dans les appareils et dispositions mécaniques employés pour fabriquer ces divers articles au moyen d'une compression qui peut être réglée à volonté.
155793	1 ^{er} Juin 1883	Jones	Perfectionnements aux lampes électriques à arc.
155914	7 Juin 1883	Hochhauser	Perfectionnements dans les lampes électriques, dans les organes de connexion et les appareils qui s'y rapportent.
156096	15 Juin 1883	Wuest	Lampe électrique à arc.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
156053	15 Juin 1883	Walter et Empain	Perfectionnements dans les lampes à incandescence.
156137	19 Juin 1883	Swan	Perfectionnements apportés aux supports des lampes électri- ques à incandes- cence.
156138	26 Juin 1883	Langrèzeau	Genre de supports bougies pour lampes électriques à incan- descence.
156159	26 Juin 1883	Sheely	Système perfection- né de lumière électrique.
156143	26 Juin 1883	Thompson	Perfectionnements dans les lampes électriques à in- candescence et dans les procédés et appareils em- ployés pour régler la force de la lumière
156273	27 Juin 1883	Syndicat d' exploitation des brevets français de la lampe soléil	Système de réga- lateur électrique à équilibre stable
156266	27 Juin 1883	Harvell	Perfectionnements dans les batteries galvaniques ap- plicables à l'éclai-

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
			-rage électrique, à la télégraphie et à divers autres usages.
156328	30 Juin 1883	Tacy	Système perfectionné de chapeau et réflecteur combinés pour lampes électriques
156366	3 Juillet 1883	Sheehy	Perfectionnements dans les foyers électriques.
156491	10 Juillet 1883	5 ^{te} anonyme des ateliers de construction mécaniques et d'appareils électriques	Système d'utilisation pour la production de la lumière, de l'énergie perdue actuellement dans les rhéostats des lampes à arc voltaïque montées en dérivation dit système Guérault.
156508	11 Juillet 1883	Baxter Jeune	Perfectionnements dans la fabrication des lampes électriques hermétiques.
156599	11 Juillet 1883	Galehouse et Alabaster	Perfectionnements apportés aux lampes électriques.
156633	19 Juillet 1883	Mori	Perfectionnements dans les lampes électriques à arc

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
156640	20 Juillet 1883	Levy	Nouveau charbon pour piles électriques.
156650	20 Juillet 1883	C ^{ie} G ^{le} belge de lumière électrique.	Nouveau systèmes d'éclairage élec- trique.
156638	21 Juillet 1883	Houss - Humbert	Compteur de temps pour la lumière élec- trique.
156962	9 Août 1883	Barron et Hibbert	Perfectionnements apportés à la fabri- cation des filaments en charbon pour lampes électriques à incandescence.
157016	13 Août 1883	Bernstein	Perfectionnements dans les lampes électriques à in- candescence.
157401	5 Septembre 1883	Clark et Bonnan	Perfectionnements dans les lampes électriques.
157490	11 Septembre 1883	Servillier	Etablissement d' une lampe électrique à arc voltaïque.
157814	2 Octobre 1883	Boetcher	Lampe électrique à arc.
158033	15 Octobre 1883	Werner et Ochse	Lampe à incandes- cence avec arc voltaïque lumineux.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
158045	15 Octobre 1883	S ^{te} des fonderies et forges de L ^e Horné.	Système de rallu- -mage automatique des bougies Jabloch- -Hoff.
158335	2 Novembre 1883	Newton	Nouvelle lampe électrique à arc
158392	6 Novembre 1883	Von Bernd	Lampe électrique transportable à in- candescence.
158452	9 Novembre 1883	Farto et Golstein	Perfectionnements apportés aux lampes à arc voltaïques.
158491	9 Novembre 1883	Tabourin	Lampe électrique à arc voltaïque et solenoides élé: Lampe Tabourin.
158525	13 Novembre 1883	Solignac	Système de lampe à courant continu.
158590	16 Novembre 1883	Crompton et Crabb	Perfectionnements dans les régulateurs de lampes à arc.
151162	23 Novembre 1882	André	Perfectionnement concernant les lam- -pes électriques à incandescence.
158768	24 Novembre 1883	Bédurc	Phare électrique mobile.
151387	29 Décembre 1883	Kami	Perfectionnements dans les conducteurs

N ^o .	Dates	Noms	Intitulés des brevets
			Éclairants pour lampes électriques incandescentes.
161111	1884	Aubert	Compteur d'électricité
161027	1884	Basilevsky	Lampes électriques à arc.
161361	1884	Beaudet	Mesures électriques
	1884	Béduné	Éclairage électrique pour éclairage portatif.
169785	1884	Benton et Grubbe	Machines dynamo-électrique.
162467	1884	Bernstein	Attaches pour lampes électriques à incandescence.
	1884	Biley	Machine dynamo et magnéto-électrique.
164068	1884	Boucharin	Lampe à arc.
161495	1884	Brienne	Procédé d'éclairage
159068	1884	C ^{ie} Parisienne	Régulateur disté d'éclairage par rentiel Brienne l'électricité.
161336	1884	Coxeter et Nehmer	Moteur et générateur électrique.
162751	1884	Cruto	Filaments de charbons pour lampes à incandescence.

<i>N^{os}</i>	<i>Dates</i>	<i>Noms</i>	<i>Intitulés des brevets</i>
15896	1884	Delattre	Support de lampe électrique à incandescence.
160826	1884	Duchateau	Calage de balais pour machines dynamo-électriques.
161016	1884	Ferris	Dispositif de fermeture de circuit.
	1884	Gould	Lampe électrique
	1884	Goldberg et Fyfe.	Lampe électrique à incandescence
158811	1884	Holden	Commutateur électrique.
	1884	Hartwell, Willans et Crompton.	Régulateur de courants électriques
161689	1884	Jones	Machines dynamo-électriques.
161509	1884	Juppont	Régulateur automatique de courants
150001	1884	Hahn et Brauer	Lampes électriques
	1884	Hanni et Shippey	Fabrication de charbons en filaments pour lampes à incandescence

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
	1884	Héver	Lampes électriques
	1884	Gipernovskiy et Deri	Distribution et courants élec- triques.
	1884	M ^{re} Carty	Production et trans- -mission de courants électriques.
158673	1884	M ^{re} Tighe et M ^{re} Connell	Moteurs et ma- -chines dynamo- électriques.
158841	1884	Malouet et Cooper	Relais électriques
	1884	Martin	Communication et éclairage électri- -que des trains.
161101	1884	Pieper	Éclairage élec- -trique.
158681	1884	Raffard	Machines dyna- mo-électrique et électro-dynamu- -que.
160902	1884	Richter	Machines dy- -namo-électri- -ques.
169002	1884	de Salazar	Moteur élec- -tro-dynamo- mécanique.
161555	1884	Schuckert	Lampes à arc

N°	Dates	Noms	Intitulés des brevets
162554	1884	Schuckert	Machines électro-dynamiques.
159052	1884	Sieur	Machines magnéto-électriques.
161842	1884	Société anonyme. Maison Bréguet	Ampèrémètre
161009	1884	Sproquer	Régulateur des moteurs dynamo-électriques
162353	1884	Stearns	Supports pour lampes à incandescence.
162506	1884	Siemens et Halske	Déclanchement pour lampes à incandescence.
162245	1884	Short	Lampes électriques à arc.
	1884	Tommasi	Éclairage des trains par électricité et gaz.
160001	1884	Trouvé	Foyers lumineux à miroirs
161890	1884	Trouvé	Appareil d'éclairage électrique.
	1884	Wartley, Padbury, Beale et Shearer	Machines dynamo-électriques.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
161502	11 Avril 1884	Guccis	Lampe électrique
149471	9 Juin 1884	Varley	Perfectionnements dans les lampes électriques.
166388	4 Septembre 1884	Nesle	Système et appa- -reils perfection- -nés pour la trans- -mission et la sub- -division de la lu- -mière électrique.
164116	Octobre 1884	Cornillot	Machines dynamo électrique.
	1884	Edison	Indicateur des variations dans les courants électriques
164115	Octobre 1884	Maiche	Mesureur des ré- -sistances électriques
164072	Octobre 1884	Moses	Lampes à incan- -descence.
164455	13 Octobre 1884	Johnson	Perfectionnements apportés aux conduc- -teurs électriques.
164495	25 Octobre 1884	Cabanellas	Système de machines électriques unipolai- -res à commutation magnétique.
165115	31 Octobre 1884	Bréguet	Appareil dit : Régulateur dyna- -mo.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
161201	6 Novembre 1884	Beck	Nouvelle lampe à incandescence de matière réfractaire avec combustion de charbon.
165311	7 Novembre 1884	Gentour	Système de lampe électrique à arc de dérivation simple ou double et à régulation différentielle constante pour courants continus ou alternatifs.
165228	10 Novembre 1884	The Elec- trical and mechanical developing Company	Perfectionnements dans les machines dynamo-électriques.
165278	10 Novembre 1884	de Nottbeck	Perfectionnements dans les machines dynamo-électriques.
165307	11 Novembre 1884	Deprez	Système de mise en marche, réglage et arrêt des machines dynamo-électriques employées comme producteurs et transmetteurs de travail mécaniques.
165378	14 Novembre 1884	Sivan	Perfectionnements apportés aux sup-

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
			-ports à incandescence.
165429	18 Novembre 1884	Bert (Paul) et le D ^r et Arsonval	Système d'éclairage électrique auto-gène des véhicules de tous genres.
165437	18 Novembre 1884	Botlmann Thompson et Fairbairn	Perfectionnements apportés aux machines dynamo-électrique.
158678	20 Novembre 1884	Mac Tighe et Mac Connell	Perfectionnements dans les lampes électriques.
158697	21 Novembre 1884	Svan	Perfectionnements dans la fabrication des lampes électriques à incandescence et dans les moyens employés en combinaison avec celles-ci pour les relier à leurs supports.
166065	22 Décembre 1884	Carlsh	Machines dynamo-électriques à courants réellement continus dans le fil induit à excitation totale ou en dérivation.
165713	2 Décembre 1884	Steinte	Transmutation de la lumière (lumière du soleil diffusée

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
			du jour) en électri- -cité (élément photo- -électrique).
165801	8 Décembre 1884	Stein	Pile électrique double à immer- -sion pour életri- -rage à incandes- -centes et pour opé- -rations chirurgi- -cales.
165817	9 Décembre 1884	Scott et Paris	Perfectionnements aux machines dy- -namos électriques.
165914	13 Décembre 1884	D ^r Aron	Perfectionnements apportés aux compteurs d'élec- -tricité.
165905	13 Décembre 1884	Ménages	Lampe à arc voltaïque.
166264	5 Janvier 1885	Welstein	Mode d'éta- -blissement des lampes électri- -ques à incan- -descence.
166312	7 Janvier 1885	Genteur	Machine dynamo- -auto excitatrice proportionnelle à la résistance des circuits ex- -térieurs à cou- -rants continus ou à volonté à courants alternatifs.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
166363	10 Janvier 1885	Méniges	Machine élec- -trique pour cou- -rants continus.
166364	10 Janvier 1885	Scott et Paris	Perfectionnements dans les machines dynamo-électri- -ques.
166355	10 Janvier 1885	Alcridge	Perfectionnements aux lampes élec- -triques incandes- -centes.
166365	10 Janvier 1885	Scott et Paris	Perfectionnements dans la distribution de l'électricité.
166404	14 Janvier 1885	Barbier	Production écono- -mique de la lumière électrique pour les usages éco- -nomiques.
166405	14 Janvier 1885	Barbier	Production éco- -nomique de la lumière électrique pour les usages domestiques.
166530	20 Janvier 1885	Cauderay	Compteur d'élec- -tricité pour consommations privées.
166805	4 Février 1885	Sunye	Filament perfec- -tionné pour lampes électriques à en-

N°	Dates	Noms	Intitulés des brevets
			-candescens.
166817	4 Février 1885	Société dite : Maschinen- -fabrik Esslin- -gen et Socie- -té Elektro- -technische Fabrik Can- -statt.	Système d'éclai- -rage électrique des voitures de chemins de fer.
166847	9 Février 1885	Carre	Perfectionnements sur régulateurs de lumière élec- -trique.
166933	10 Février 1885	Jonsson	Perfectionnements dans les lampes à arc.
166934	10 Février 1885	Jonsson	Lampes à demi- incandescence per- -fectionnées.
166972	11 Février 1885	Société dite : Helios. Aktien- gesellschaft für Elektrizi- -ches Licht und Telegra- -phenbau à Frankfurt	Perfectionnements apportés aux machines dyna- -mo-électriques.
166991	12 Février 1885	Niet	Nouvelle machine dynamo-électrique à courants conti- -nus sans l'emploi du collecteur Gramme ou du commutateur

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
167025	12 Février 1885	42 ures	Lanterne tour- nante éclairée au gaz, à la lumière électri- que, aux huiles minérales ou végétales etc
167018	13 Février 1885	Rolland	Système de machine dyna- mo ou magnéto- électrique.
167046	14 Février 1885	Société Siemens bro- thers and Co limited	Appareil à me- surer la quantité et la force élec- tro motrice d' un courant d' électricité.
167055	14 Février 1885	Street et Masquiere	Système de ré- gulateur de lumière électri- que.
167062	16 Février 1885	Caelisch	Machine dynamo électrique sans alternation du courant et sans l'induit et ex- citation totale ou en dérivation.
167067	16 Février 1885	Germain	Electro-moteur destiné à fournir de grandes quan- tités d'électri- cité dynamiques pour tous usages.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
			et spécialement pour l'alimentation des lampes électriques.
167273	25 Février 1885	Mondos	Système de régulation automatique des régulateurs d'électricité
168046	1 ^{er} Avril 1885	Trubens	Lampe électrique à arc
168123	7 Avril 1885	Sprague	Perfectionnements dans les moteurs dynamo-électriques, dans les générateurs dynamo-électriques et dans les moyens servant à les régler.
168172	9 Avril 1885	Cabanellas	Système des récepteurs dynamo-électriques synchrones à double alimentation par courants alternatifs pour les inducts et courants de même sens pour les inducteurs.
168208	11 Avril 1885	Dargouri	Régulateur électrique simplifié
168338	17 Avril 1885	Rieper fils	Perf. apportés aux lampes à arc voltaïques.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
168333	17 Avril 1885	Street et Mesquive	Système d'appareils d'induction électri- ques maxima et minima.
168332	17 Avril 1885	Beck et Haret	Perfectionnements dans les lampes élec- triques à incandescence.
168355	18 Avril 1885	Piépér fils	Perfectionnements apportés aux lampes pour lampes à incandescence.
168359	18 Avril 1885	Société anonyme d'éclairage du nord français	Perfectionnements aux machines dyna- mo-électriques.
168352	18 Avril 1885	Société Siemens et Halske	Perfectionnements dans la construction des conducteurs isolés d'électricité.
168373	18 Avril 1885	Bertrijon et Baissé	Appareil électro- magnétique dit : transmetteur élec- trique.
168555	20 Avril 1885	Deprez	Moyen d'actionner simultanément un nombre quelconque de machines dyna- mo-électriques.
168417	21 Avril 1885	Zipernovski, Béry et Blathy	Perfectionnements apportés aux appa- reils inducteurs pour la transformation des courants électriques.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
168440	22 Avril 1885	Hiedlitz	Perfectionnements apportés aux régu- -lateurs pour lampes électriques à arc voltaïque.
168581	29 Avril 1885	Flotron et de la Bastie	Perfectionnements dans la construction des câbles conduc- -teurs d'électricité.
168633	1 ^{er} Mai 1885	Maiche	Système de groupement des fils conduc- -teurs dans les trans- -missions électriques.
168652	2 Mai 1885	Carvè	Perfectionnements sur machines ma- -gnetiques-électriques.
168755	7 Mai 1885	Bablon	Générateur méca- -nique d'électricité à courant continu.
168780	8 Mai 1885	Turellini	Perfectionnements apportés à la dis- -tribution d'élec- -tricité.
168784	8 Mai 1885	Siecur	Perfectionnements sur appareils élec- -triques.
160583	11 Mai 1885	Fayard	Machine dynamo- -électrique à courants alternatifs ou redres- -sés ayant l'induit intérieur mobile for- -mé de bobines allongées à pôles en retrait.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
168820	12 Mai 1885	Bablon	Générateur mécani- que d'électricité à courant continu.
165180	5 Novembre 1885	Gerboz	Système de compteur hydro-électrique.
165577	25 Novembre 1884	Godmann (Les Sieurs)	Compteur électrique
166932	10 Février 1886	Jonsson	Perfectionnements apportés aux ma- chines dynamo- électriques.
182625	4 Avril 1887	Doubrava	Transformateurs agissant par in- fluence pour cou- rants électriques.
182704	6 Avril 1887	Masche	Transformation des machines dy- namo ou magnéto- électriques à cou- rants alternatifs ou machines à cou- rants continus.
182858	12 Avril 1887	Charrière et Sossorande Brancion.	Régulateur au- tomatique de courants électriques
183378	6 Mai 1887	Evoy.	Perfectionnements aux appareils d' éclairage électrique.
183379	6 Mai 1887	Welter (H) et Schaffbauer	Perfectionnements aux lampes élec- triques à arc.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
183535	12 Mai 1887	Noble	Perfectionnements aux lampes à arc
184464	27 Juin 1887	Gratard	Lampe à point fixe
184455	27 Juin 1887	Marelle	Machines électriques
184542	30 Juin 1887	Dulsit	Mât-phare à dynamo, moteur hydraulique et lumière électrique
184557	2 Juillet 1887	Picard	Combinaison hy- draulique pour lumière électrique
184601	4 Juillet 1887	Cabanellas	Machines dyna- mo électriques à induit en nickel magnétique.
184617	5 Juillet 1887	Thiercelin	Lampe électrique
184634	5 Juillet 1887	Mac Elroy	Distribution élec- trique.
185109	1 ^{er} Août 1887	Anspach et Gérard	Dynamos à haute pression.
185179	10 Août 1887	Scott et Davis	Machines électri- ques.
185351	16 Août 1887	Sieur	Conducteur électri- que.
185364	17 Août 1887	Thomson Portable Electric Lamp	Lampes et piles électriques

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
		and Power syndicate Company et les Sieurs Urquhart et Nicholson.	
186099	28 Septembre 1887	Chollat et Rezard	Lampes électriques par incandescence
186179	30 Octobre 1887	Ross et Franzen	Régulateur élec- trique.
186429	17 Octobre 1887	Michel	Lampe électrique à incandescence.
186437	17 Octobre 1887	Siemens et Halske	Appareil pour contrôler les ten- sions de courant existant et un ré- servoir conduc- teur
186557	24 Octobre 1887	Sautter Femormier et Cie	Appareil d'éclair- age électrique
186590	25 Octobre 1887	Friedlaender	Lampe électrique avec batterie por- tative.





ÉCLAIRAGES

DIVERS



ÉCLAIRAGES

DIVERS



Éclairages divers

Notes, documents et brevets

1845 - 1867

Académie des sciences

14 Juillet 1845

Application de l'esprit de bois à l'éclairage.

Note de M. Fabre

L'auteur, placé à la tête d'un établissement dans lequel on distille le bois de chêne en vases clos, et, occupé de chercher les emplois les plus avantageux des divers produits qu'on obtient dans cette opération, a fait des expériences sur l'application de l'esprit de bois à l'éclairage. Ce liquide, à l'état où il l'obtient par une troisième distillation, est limpide, inodore, d'une odeur fortement éthérée, et marque de 85 à 90 degrés de l'aéromètre centésimal pour une température de + 10 degrés. En mêlant quatre parties d'esprit ainsi rectifié à une partie d'essence de térébenthine également rectifiée sur la chaux vive, on obtient un liquide qui, placé dans

bee analogue à celui dont on se sert pour le mélange qu'on connaît aujourd'hui sous le nom d'hydrogène liquide, brûle avec une belle lumière blanche et sans donner de fumée.



Sur un nouveau système d'éclairage
destiné principalement aux bâtiments
à vapeur.

Par M. Grandidier

Extrait du technologiste

Mai 1846

» M'occupant depuis plusieurs années de l'application de la lumière Drummond, j'ai pu parvenir à la produire sans employer l'hydrogène, en substituant à celui-ci la vapeur d'éther ou l'alcool. J'ai construit sur ces principes un appareil d'éclairage que j'appelle Fanal sidéral, qui a été étudié avec soin par la marine royale. Il a été constaté que ce fanal (dont le pouvoir éclairant ne dépasse pas quinze bougies) permet de distinguer un bâtiment à un Rilmètre de distance.

Ayant été chargé cette année par

M. le Ministre de la Marine, d'en faire l'application aux bâtiments à vapeur de la flotte, je me suis rendu à Toulon; et, après avoir pris connaissance des conditions du problème, j'ai fait établir sur chaque tambour un fanal qui a pleinement satisfait la commission; mais, cette fois, j'ai dû me borner à des foyers lumineux moins puissants, inextinguibles par les gros temps et pouvant par leur éclat, signaler à toute distance les bâtiments et le sens de leur marche, tandis que jusqu'à présent ils n'ont marché qu'à tâtons, n'ayant pour se signaler mutuellement que des lampes à l'huile qui s'éteignent à tout instant et n'émettent qu'une faible lueur.

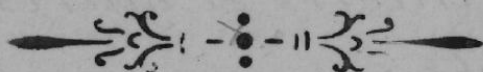
Il faut avoir vu les frégates de 450 chevaux, ces masses énormes se mouvoir avec une vitesse de dix à douze nœuds, et n'obéissant que très lentement au gouvernail, à cause de leur grande longueur, pour comprendre le danger qu'il y a de ne pas voir ou de ne pas se montrer clairement et assez tôt. Tous les commandants m'ont parlé des abordages auxquels ils ont à peine échappé, et m'ont assuré que leur marche de nuit était toujours timide et

semée d'inquiétudes.

Le fanal en question se compose d'un réservoir d'oxygène d'où le gaz s'échappe sous une pression de 3 ou 4 millimètres de mercure, et jaillit au centre d'une flamme d'alcool, par un tube vertical qui occupe l'axe de la mèche et porte à son sommet un très petit trou; le courant vertical ainsi produit fait briller un petit globule de magnésie soudé sur un fil de platine; enfin, la lampe, armée d'un réflecteur parabolique dont le globule occupe le foyer, est installée dans une lanterne très-closée, munie d'un verre plan à sa partie intérieure. Pour un éclairage de dix bougies la consommation d'oxygène est de 17 litres par heure.

J'ai donc pensé que ce fanal si dérobé serait d'une application avantageuse pour les locomotives des chemins de fer et les malles-postes, en permettant d'éclairer la voie plusieurs centaines de mètres en avant (ce que ne peuvent produire les fanaux actuels), et aussi pour les signaux de nuit à grande distance pour l'armée d'Afrique, attendu que ces feux pourront être aperçus suivant leur axe, de huit ou dix lieues, et formeront des dépêches par le nombre de

Leurs éclipses ou colorations successives,
qui seront déterminées par le jeu d'une
série d'écrans.



Eclairage des cadrans 1847

M. Dorey a présenté à l'Académie,
en Octobre 1847, un système qui consis-
tait à éclairer de bas en haut et der-
rière un cadran légèrement opaque,
de manière à ce que les rayons lumi-
neux puissent traverser, en se diri-
geant vers le haut, le cadran, sans être
arrêtés et ne devenaient réellement ap-
parents qu'à la rencontre des chiffres
et des divisions, ainsi que des aiguilles,
construits également avec du verre en-
duit d'une couche de couleur demi-
transparente.



Brevet Navet

N^o 12436 — 30 septembre 1851

—
 Système de fleurs éclairées pour
 vases, jardinières et guirlandes d'
 appartements.

—
 L'inventeur concentre la lumière dans
 une enveloppe formant une fleur quel-
 conque ou autres, constituant un sys-
 tème de fleurs éclairées, pour vases,
 jardinières et guirlandes d'apparte-
 nements. L'enveloppe opaque transmet
 la lumière en en dissimulant le foyer
 ou point lumineux.



Brevet Bernier

N^o 36639 — 19 Mai 1858

—
 Application de l'éclairage partiel
 des wagons de chemins de fer par
 un gaz dit calcaire-hydro-carburé.

—
 Le système comprend par chaque
 véhicule un appareil composé d'une
 série de tubes en serpentin qui est placé
 sur les wagons, voitures, omnibus etc
 et contenant le gaz comprimé de 5 à 8

atmosphères.

Le gaz arrive sous la lanterne par un intermédiaire d'un régulateur donnant une pression régulière et constante.

L'inventeur a eue l'intention d'employer, pour les petits parcours, un tube métallique pouvant contenir suffisamment de gaz pour le trajet à effectuer.



Brevet Renault

N° 40509 — 6 Avril 1859

Application de l'esprit dénaturé
à l'éclairage public.

L'appareil se compose d'une lampe de forme quadrangulaire à jour, qui se loge dans le pourtour intérieur du bas d'un fût supporté par un candélabre.

Des conduits suivent le globe des supports en fer conduisant le liquide dans le récipient intérieur.

La lampe est presque dissimulée par cette disposition et l'ensemble de l'appareil offre l'aspect de celui disposé pour l'éclairage au gaz.

Le bec reçoit le liquide par un bouchon à

à vis, lequel porte une garniture de cuir, par ce moyen il n'est jamais besoin de retirer la lampe du falot, si ce n'est pour l'entretien de propreté qui doit se faire.

Le réservoir est caché dans le potreau ou colonne supportant tout le système. Un bouchon placé au dessous du falot communique au tube conducteur et est destiné à retirer la lampe au besoin, pour en changer le liquide, afin d'en retirer les impuretés qui pourraient s'introduire à la suite d'un long service, soit par le bec, soit par le bouchon.

Le bouchon supérieur, par une disposition particulière, ferme la lampe partiellement et la met à l'abri de tous dangers. Cette disposition consiste en une chambre pratiquée dans l'intérieur, qui porte un petit trou au dessus et au dessous, lesquels ne se correspondant pas en ligne droite, ne permet pas au liquide de s'épancher au dehors par les oscillations que pourrait recevoir la lampe tout en permettant à l'air extérieur, comme aux vapeurs intérieures de circuler librement.

Les becs de lampes sont des becs à jets ordinaires établis de manière à pouvoir donner une lumière comparable à une forte lampe et pouvant jusqu'à un certain point remplacer les becs à gaz et à huile et éclairer

ne pourrait pas être appliqué. Le bec à
mèche plate peut également être employé.



Académie des sciences

23 Janvier 1860

Sur l'éclairage artificiel des cavités
du corps à l'aide de tubes lumineux

Par M. Foussayrives

(Communication de MM. Despretz, Cl. Bernard)

Depuis longtemps j'avais eu la pensée que
la lumière électrique pourrait être fructueuse-
ment substituée dans certaines recherches
de diagnostic ou dans certaines manœu-
vres opératoires aux procédés ordinaires
d'éclairage qui sont ou insuffisants par
l'intensité et la radiation lumineuse, ou
défectueux par le couleur de leur lumière
ou gênants par l'impossibilité de les em-
ployer sans marquer le champ d'action des
instruments et par la nécessité de cause de
la vive chaleur qu'ils projettent de les tenir
à une assez grande distance de la surface
à éclairer. Tout le problème se réduisait
à trouver une source lumineuse qui n'eût
que peu ou point d'action calorifique, qui
pût être contenue dans des tubes peu

volumineux et de forme diversifiée, enfin
 qui fût d'une grande blancheur pour ne pas
 altérer à la vue la couleur des tissus organi-
 -ques éclairés par elle. Grâce au concours
 éclairé que m'ont prêté M. Th. du Moncel
 et M. R. Kunikortff, le problème a pu être
 résolu d'une manière satisfaisante, M.
 Th. du Moncel ayant remarqué en effet que
 les tubes vides de Geissler ne s'échauffent
 pas sous l'influence de la lumière électrique
 qui les traverse, et sachant d'ailleurs que
 cette lumière elle-même est d'autant plus
 brillante, que les tubes de communication
 entre les boules terminales de l'appareil
 sont d'un diamètre plus étroit, M. du
 Moncel, dis-je, a pensé qu'en prenant un
 appareil de ce genre dans lequel un long
 tube presque capillaire serait replié sur
 lui-même et contourné à la manière
 des multiplicateurs électro-magnétiques,
 il pourrait obtenir non-seulement une
 espèce de cylindre lumineux susceptible
 d'être introduit dans des cavités assez
 étroites, mais même une espèce de fo-
 -ust électrique en certains points du-
 -quel on pourrait concentrer la lu-
 -mière sans avoir pour cela à craindre
 ni échauffement, ni commotion. L'ap-
 -première partie du problème se trouvait
 donc ainsi résolue. Quant à la couleur

de la lumière dans ces tubes, comme elle dépend entièrement de la nature du gaz sur lequel le vide a été fait et qu'elle est blanche avec certains gaz mélangés, tels que l'hydrogène carboné, l'acide carbonique, l'acide hydrochlorique etc, il ne s'agissait pour résoudre cette seconde partie du problème que de préparer les tubes avec des gaz convenables.

M. RheinKortff, auquel la construction de ces tubes a été confiée et qui leur a apporté les perfectionnements qu'il soit toujours introduire dans les appareils dont il se charge, est arrivé à des résultats tout à fait satisfaisants, et l'expérience a démontré que la lumière fournie par ces appareils est plus que suffisante pour les besoins de la médecine et de la chirurgie. (1)

Sans vouloir dès à présent tracer d'une manière absolue le champ des applications de ce nouveau moyen d'éclairer les surfaces organiques, on peut cependant

(1) M. RheinKortff a trouvé un mélange de gaz qui donne à la lumière de ces tubes une couleur blanche tout à fait avantageuse. M. RheinKortff a fait disposer ces tubes de verre par M. Geisster de Bonn (Note de M. Péripetj)

indiquer les suivantes :

1^o Comme moyen d'exploration diagnostique, examen des voies organiques accessibles pour en reconnaître l'état normal ou pathologique.

2^o Comme moyen d'éclairage pour seconder l'action expérimentale.

On prévoit toute l'utilité de ce moyen dans des opérations qui présentent un nombre de leurs difficultés les plus grandes l'impossibilité d'éclairer convenablement les surfaces sur lesquelles les instruments doivent agir. Je citerai comme devant particulièrement profiter de cette application nouvelle : 1^o La staphylosophie ; 2^o l'opération de la fistule vesico-vaginale par le procédé américain ; 3^o l'extirpation des polypes naso-pharyngiens ou utérins ; 4^o l'excision des amygdales etc. Enfin certaines opérations dentaires nous paraissant devoir emprunter à ce mode d'éclairage des conditions de meilleure et de plus facile exécution. Je me demande également si ces tubes lumineux n'éclaireraient pas d'une manière plus complète et plus facile le champ de la rétine.

x

L'ampère au magnésium

Par M. A. Schmitt

Extrait du technologiste

Mars 1860

Le magnésium, qui est comme on le sait la base métallique de la magnésie, est beaucoup plus léger que l'aluminium, puisque son poids ne s'élève qu'à 1.74. Le métal est blanc comme l'argent, il ne change pas d'aspect dans l'air sec, et dans l'air chargé d'humidité il ne s'oxyde qu'avec lenteur et seulement à la surface. On peut le corroyer au marteau, le tondre et le tirer en fil. Il a déjà été préparé au commencement de ce siècle par H. Davy et d'une manière plus complète par M. Bussy. Sa préparation qui a lieu en portant à la chaleur rouge en vase clos un mélange de chlorure de magnésium et de potassium ou de sodium, est dispendieuse, et comme on n'a pas encore reconnu d'application pratique à ce métal on n'a pas songé à le fabriquer en grand. M. Bunsen a été le premier qui ait cherché à mettre à profit une propriété de ce métal, et d'en faire une application économique. Le

magnésium s'enflamme à la température
 à laquelle fond le verre à bouteilles et
 brûle avec flamme calme et excessivement
 vive. Dans les recherches photométriques
 que M. M. Bunsen et Roscoe ont fait connaître
 par une longue série de mémoires, on a soumis
 aussi à des épreuves la flamme d'un fil de magné-
 sium en état de combustion pour dé-
 terminer son pouvoir éclairant, et
 M. Bunsen a trouvé que l'éclat saisiss-
 able à l'œil du disque solaire n'est
 que 524,7 fois plus considérable que
 celle du fil brûlant de magnésium.
 Ce savant a aussi comparé la flamme
 du magnésium avec celle des sources
 lumineuses terrestres et trouvé qu'un
 fil de 0^m 297 en état de combustion a
 un pouvoir éclairant égal à celle de
 soixante quatorze bougies d'acide
 stéarique et de cinq au demi - Rits-
 -gramme. Pour entretenir cette lu-
 -mière pendant une minute il faut un
 fil de 0^m 987 pesant 0^{gr} 1204. Par consé-
 -quent, pour produire pendant dix heures
 une lumière égale à celle de soixante-
 quatorze bougies stéariques, pendant
 lesquelles on brûlerait 10,000 grammes
 environ de matière, il ne faudrait que
 72^{gr} 2 de magnésium. Il ne s'agit donc

que d'obtenir le métal sous la forme de fil et de le brûler sous cette forme dans un appareil approprié. Ces deux conditions sont faciles à remplir. Pour réduire un fil il suffit d'introduire le métal dans un cylindre en acier chauffé et de le soumettre à une très haute pression avec un piston d'acier. Une disposition pour le brûler ne présenterait pas plus de difficulté si le fil plié sur des bobines était déroulé par un mouvement d'horlogerie entre deux cylindres, comme les bandes de papier du télégraphe de Morse, pour en faire monter bien régulièrement l'extrémité qu'on brûlerait dans une flamme d'alcool.

On voit qu'une lampe au magnésium de ce genre est beaucoup plus simple et doit être plus commode que la disposition, je suppose, pour l'éclairage électrique du système de Drummond. La bobine, avec le fil et le mouvement d'horlogerie sont faciles à transporter, ce qui est déjà un avantage. Les grands appareils d'éclairage doivent donc rencontrer un antagoniste sérieux de la lampe au magnésium, surtout dans les cas où l'on a le moins égard à la dépense, par exemple, quand il s'agit d'éclairages très intenses, d'éclairage des phares, des feux de nuit

en campagne, de lampes de plongeur etc. On peut très bien par ce moyen produire un effet éclairant d'une extrême intensité, et il ne s'agit dans ce cas que de brûler simultanément un plus gros fil ou plusieurs fils fins de magnésium.

Ce n'est pas seulement la force de l'éclat optique de la flamme de magnésium qui assure à cette lampe originale de futurs succès, mais c'est encore sous le rapport de l'action chimique ou photochimique énergétique qu'elle possède et par conséquent photographique qu'on peut espérer d'heureux résultats. Suivant les mesures prises par M. Bunsen, l'éclat chimique c'est à dire l'action photochimique du soleil n'est que 36,6 fois plus considérable que celle de la flamme du magnésium. On pourra donc l'employer avec avantage pour photographier pendant la nuit, ou pour opérer sur les constructions architectoniques ou souterraines intéressantes mais peu éclairées, sur la mer ou les rivages par des temps couverts etc et ce qui la recommande surtout pour cet usage c'est l'immobilité et l'uniformité de cette flamme.

Il est vrai que le prix du magnésium est encore un obstacle à son emploi industriel. M. Genoir de Vienne, vend encore

ce métal $7^{\text{h}}.80$ le gramme et par conséquent la combustion du fil, d'après la méthode de M. Bunsen décrite ci-dessus, revient à $563^{\text{h}}.912$ par minute et une expérience de 10 heures à $561^{\text{h}}.60$, tandis que 10 Kilog. d'acide stéarique ne coûterait pas plus de 36 francs. Mais malgré ce haut prix on pourrait encore s'en servir dans des éclairages photographiques, parce qu'en écartant à propos le mouvement d'horlogerie on mettrait fin à une consommation sans objet, puisque la durée d'une exposition peut être réduite à une demi-minute.



Brevet Martin et Guclin
N^o 46889 — 28 Septembre 1860

Gazophore ou producteur d'éclairage à froid sans danger d'incendie et d'explosion.

Le système consiste simplement à décomposer l'eau par le zinc ou le fer attaqué par les acides sulfurique ou chlorhydrique, puis à carburer l'hydrogène ou à l'employer pour.



Brevet Prosper et Stanley
N° 49537 — 2 Mai 1861.

Perfectionnements apportés aux
appareils employés pour la pro-
duction de la lumière.

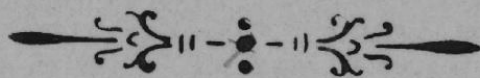
Le système consiste dans l'emploi
d'appareils dans lesquels on fait usage
des gaz oxygène et hydrogène ou leurs
composés pour produire de la lumière
par leur ignition sur une surface de
chaux ou autre analogue.

Deux ou plusieurs bâtons de chaux
ou d'autres matières buttent l'un
contre l'autre, puis dirigées par des
forces opposées vers le jet ou les jets de
flamme frappent lesdits bâtons dont
l'un sert à se heurter à l'autre.

Quand on emploie plus de deux mar-
ces de chaux ou d'autres matières
on les fait converger vers un centre
commun, chaque bâton étant poussé
par un ressort ou par un poids, ou
par tout autre moyen. De cette façon
les bâtons de chaux ou toute autre ma-
tière sont en contact l'un avec l'autre
à l'endroit où le jet de flamme doit les
frapper ou atteindre.

Le mouvement des bâtons de chaux

sur lesquels les inventeurs donnent la préférence, est réglé au fur et à mesure qu'ils se consomment ou rendus impropres à la production d'une lumière uniforme et brillante par l'ignition ou combustion simultanée de l'hydrogène et de l'oxygène ou de leurs composés.



Brevet Webber

N^o 60121 — 10 Septembre 1863

Perfectionnements apportés aux appareils servant à la production de la lumière à l'hydrogène applicable à l'éclairage.

L'éclairage consiste en différentes couleurs prismatiques des fontaines féeriques dans les ballets, féeries etc.

L'oxygène est produit en mélangeant dans une cornue entre 200^{gr} de chlorate de potasse et 110^{gr} d'oxyde noir de manganèse.

L'hydrogène renfermé dans un récipient est produit dans un générateur en plomb dans lequel on introduit 455^{gr} de zinc granulé, deux

litres et demi d'eau et $0^{\text{B}} 426$ d'acide sulfurique ou d'huile de vitriol.

L'eau se décompose et l'hydrogène se dégage. Au lieu d'employer un cylindre de chaux on emploie cette matière sous forme d'un disque circulaire ayant environ $12^{\text{m}}/4$ d'épaisseur, ce qui produit une lumière plus stable; le disque peut en outre tourner de manière à présenter de temps en temps une nouvelle surface à l'action de la lumière; la chaux et le brûleur peuvent être élevés ou abaissés à volonté.

La lumière est produite dans une chambre noire située de préférence au dessus de la fontaine et elle est projetée sur cette dernière par des lentilles dont l'une est plano-convexe et l'autre double convexe et de grande courbure, ce qui produit la lumière la plus intense.

La lumière est colorée au moyen d'une glissière contenant des morceaux de verre de différentes couleurs placés entre le brûleur et la lentille et qu'on peut faire glisser à volonté.



Brevet Carlevaris

Professeur de chimie à l'Institut
technique royal de Turin.

N^o 67522 — 30 Mai 1865

Procédé propre à produire éco-
nomiquement une lumière d'une
grande puissance constante, fixe
et blanche pouvant servir à la
photographie nocturne, suscep-
tes et à l'illumination en général.

Ce nouveau procédé est basé sur les
principes scientifiques suivants :

1^o Infusibilité de l'oxyde de ma-
gnésium aux températures les plus élé-
vées.

2^o Propriétés du même oxyde de ne
point se volatiliser, qu'en très petite
quantité, dans la flamme du gaz oxy-
hydrique.

3^o De donner, si on l'introduit dans
la flamme du gaz oxy-hydrique, une
lumière très puissante, constante, fixe et
blanche qui sert assez bien à la photo-
graphie.

4^o Sur la propriété du chlorure de
magnésium et du carbonate de magnésium
de se réduire en oxyde dans la flamme
du gaz sus-nommé. Partant de ce prin-

-cipe on obtient la lumière en opérant ainsi qu'il suit :

On introduit dans la flamme du gaz oxy-hydrique un morceau de chlorure de magnésium en présence du carbonate de magnésie. Le sel est promptement réduit à l'état d'oxyde duquel naît une lumière fixe, constante, blanche et très puissante.

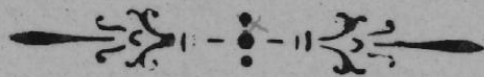
Le gaz composant l'oxy-hydrique, c'est à dire l'oxygène et l'hydrogène proviennent séparément de deux gazomètres distincts et peuvent être préparés par les procédés économiques connus.

Brevet d'addition. — 4 Avril 1866

Des expériences ont démontré après, à l'inventeur, qu'il pouvait obtenir les mêmes résultats en se servant d'un mélange de gaz employé ordinairement pour l'éclairage des villes avec de l'oxygène pur, ou encore du premier avec de l'air atmosphérique renfermé dans un gazomètre, soit à l'état ordinaire, soit mêlé avec de l'oxygène pur par $\frac{1.11}{2.34}$ de son volume. De même M. Carlewski a appris que le chlorure de magnésium qu'il a proposé déjà, transformé en oxyde spongieux ou non encore décomposé pouvait

être disposé indifféremment sur des supports de chaux, de terre glaise, de charbon de cornues à gaz, ou bien retenu entre des pincettes à pointes de platine, et argile réfractaire etc.

Cette addition comprend donc sur l'ancien brevet des combinaisons et mélanges gazeux, ainsi que diverses dispositions sus-indiquées, dans la production de la lumière dont il a été question.



Mémoire sur l'éclairage suroxygéné
d'après le procédé Archereau,
ses avantages et son économie sur l'éclairage
ordinaire au gaz hydrogène carboné - Mars 1867

Chaque jour apporte sa pierre à l'édifice du progrès; toutes les forces, toutes les recherches de l'humanité tendent au même but: l'amélioration et le perfectionnement.

La nature livre peu à peu et un à un ses secrets, mais elle les livre et l'homme s'en empare pour son bien-être.

Il y a environ trente ans, on se servait pour la première fois d'un gaz obtenu par la distillation de la houille. Aujourd'hui, M. Henri Adolphe Archereau, le chimiste distingué dont le nom est déjà attaché

à un grand nombre d'inventions utiles, à trouvé enfin le moyen de produire industriellement et à bon marché l'oxygène, ce comburant universel, si puissant et si recherché, qui va maintenant révolutionner l'éclairage, ainsi que toutes les industries connues exigeant de hautes températures, surtout la métallurgie.

Depuis plusieurs années, soutenue par la persévérante confiance de M le Docteur O. Tamin, de quelques autres personnes dévouées au progrès, et aussi par notre faible concours, M. Archereau travaillait à résoudre le problème, à réaliser et construire les appareils économiques, qui demain vont servir de point de départ à une multitude d'applications impraticables jusqu'à ce jour.

Nous connaissons d'avance les contradictions, les antagonismes, les déceptions qu'une pareille innovation doit nécessairement soulever; mais le progrès est à ce prix. Des considérations bornées à quelques individualités, limitées à quelques intérêts personnels, soutenues par de mesquines susceptibilités cloient, toujours et totalement pour elles, céder le pas aux grands et véritables inté-

faits généraux, quand ces derniers ont pour base une idée péremptoirement démontrée et qui s'affirme et s'impose avec toute la persuasion, avec la puissante et irréfutable éloquence des chiffres et du fait accompli.

Dépourvues de toutes prétentions littéraires et scientifiques, les considérations de ce mémoire étant un rapide exposé des avantages et de la grande économie du nouveau système d'éclairage suraigé, n'ont d'autre but que de présenter une comparaison des nouveaux et des anciens prix, sans entrer dans les détails minutieux de la fabrication et de l'installation.

À la fin du Mémoire nous parlons de la consommation à la Havane (ville que nous avons habitée longtemps et dans laquelle nous avons des intérêts) et à Melbourn (pays sur l'éclairage duquel on nous a procuré des renseignements), parce que, après nous être occupé de Paris, nous voulons nous placer dans des conditions différentes et élevées de prix de revient de l'éclairage au gaz hydrogène carboné, et prouver non seulement ainsi l'économie qui résultera partout de l'application de la lumière suraigée, même en doublant et en multipliant les

frais de la fabrication du gaz oxygène par rapport à ce qu'il coûte à Paris; mais que plus on s'éloignera des centres houillers, plus les différences de l'économie seront accentuées en faveur de l'éclairage suroxygéné, si la production du gaz oxygène ne dépasse pas le coût de Paris.

Coût de fabrication du gaz oxygène à Paris

Avec 11 Kilogr. d'acide sulfurique à 60°, nous produisons un mètre cube de gaz oxygène. — Disons cependant 11 Kilogr. 500 d'acide sulfurique pour la production d'un mètre cube de gaz oxygène.

Le prix de l'acide sulfurique varie à Paris de 8^{fr.} à 8^{fr.} 25 les Kilogr. — Disons 8^{fr.} 50 et nous obtiendrons ainsi 0.97 $\frac{75}{100}$ soit 1^{fr.} pour le prix de 11 Kilogr. 500 (Prix de revient bien entendu, parce qu'il n'y a rien de plus facile pour nous que de fabriquer pour nos besoins).

La décomposition de l'acide sulfurique par la chaleur donne lieu à un mélange d'oxygène et d'acide sulfureux, dont on opère la séparation, soit par l'absorption chimique, soit par la compression des deux gaz, qui donne lieu à la liquéfaction de l'acide sulfureux seul, lequel s'écoule par un

robinet de purge placé à la partie inférieure des récipients.

Cet acide sulfureux est converti de nouveau et indéfiniment en acide sulfurique, par son injection dans des chambres de plomb, ou tout autre appareil ad hoc, avec une dépense de $0^{\text{fr}}.02$ à $0^{\text{fr}}.02\frac{1}{2}$ par Kilogramme; soit en moyenne $0^{\text{fr}}.25$ pour 11 Kilogrammes.

Or, la régénération indéfinie de 11 Kilog. 500 d'acide, coûte . . . $0^{\text{fr}}.26\frac{13}{100}$

Quand on estimerait d'une manière très-exagérée à 1 p % les pertes de coulage, déchets etc que souffrent à chaque décomposition les 11 Kilog. 500 d'acide sulfurique, de façon qu'après cent régénérations de l'acide sulfureux en acide sulfurique, il devienne nécessaire de remplacer les dits 11 Kilog. 500, nous aurions une dépense de 1 % sur 1^{re} soit 0.01

Combustible pour l'appareil de génération 0.25

Main d'œuvre 0.02 $\frac{50}{100}$

Entretien des appareils 0.00 $\frac{50}{100}$

Renouvellement des mêmes 0.00 $\frac{50}{100}$

Foyer 0.01

Contributions 0.00 $\frac{50}{100}$

Assurance	0.00 $\frac{50}{100}$
Administration	0.01
Comptabilité	0.01
Frais de matériel de bureau	0.00 $\frac{50}{100}$
Menus frais	0.00 $\frac{50}{100}$
Imprévus	0.01
Entretien de la canalisation souterraine dans les rues pour l'application de l'oxygène à l' éclairage	0.02 $\frac{50}{100}$
Intérêt du capital, 5% an- nuel sur fr. 20,000,000, calculant une production de 31,250 mètres cubes de gaz oxygène par jour	0.08 $\frac{76}{100}$
Amortissement graduel en 25 ans, du capital de fr. 20,000,000 employé dans la fabrication et l' application de l'oxygène à l' éclairage d'ad	0.07 $\frac{01}{100}$

Coût total maximum d'un mètre
cube de gaz oxygène appliqué
à l'éclairage 0. fr. 79 $\frac{90}{100}$

En tenant compte des fuites dans les
conduits et les appareils de l'usine, on
disons 0.82 1/2 et pour parer à toute
autre éventualité de frais, ainsi que

pour arriver à un chiffre rond, nous voulons élever encore ce prix à 0.^f85 comme le maximum exagéré du mètre cube de gaz oxygène obtenu par la décomposition, dans les vases spéciaux et économiques du procédé Archereau, de l'acide sulfurique, dont le résidu, acide sulfureux, est converti à nouveau en acide sulfurique pour une décomposition suivie.

Le devis qui précède est évidemment très exagéré, car la pratique journalière nous a démontré que, dans des circonstances spéciales, nous pouvons produire le mètre cube de gaz oxygène à raison de 0.^f50 et moins, à l'usine.

L'exagération du prix de 0.^f85 pour le mètre cube de gaz oxygène, résulte aussi, à première vue du fait que l'adoption générale de l'éclairage suroxygéné à Paris, pour arriver à donner à la ville la quantité de lumière qu'elle devrait avoir, exige par jour seulement une production de 31,250 mètres cubes d'oxygène et 62,500 mètres cubes de gaz hydrogène carboné, comme nous le constatons plus loin dans ce Mémoire, et que ces 31,250 mètres cubes de gaz oxygène, suivant

le devis exagéré que nous venons de donner, causeraient journellement à la Compagnie qui les fabriquerait les frais généraux suivants :

Supputation des frais généraux pour la production de 31,250 mètres de gaz oxygène appliqué à l'éclairage, d'après les détails exagérés que nous avons donnés.

Main d'œuvre	par jour	781. ⁵ 25
Entretien des appareils . . .	id	156.25
Renouvellement des mêmes	id	156.25
Loyer	id	312.50
Contributions	id	156.25
Assurances	id	156.25
Administration	id	312.50
Comptabilité	id	312.50
Frais de matériel de bureau	id	156.25
Ménus frais	id	156.25
Imprévus	id	312.50
Entretien de la canalisation souterraine dans les rues	id	781.25
Intérêts à servir au capital 5% annuel sur fr. 20,000,000, somme suffisante pour l'exploitation du gaz oxygène canalisé dans les rues pour son application à l'éclairage de Paris	par jour	2737.50

Amortissement graduel en 25 ans,
du capital par jour 2190.62

Frais journaliers 8,678⁺.12

Cette somme de frais généraux est évidemment énorme.

On sait, en effet, que le mètre cube de gaz hydrogène carboné ordinaire revient aux usines de Paris, toutes matières et frais généraux compris, à environ 9 centimes.

Nous, au contraire en appliquant les 8,678⁺.12 qui précèdent aux 31,250 mètres de gaz oxygène, nous portons 527 $\frac{76}{10}$ cent nos propres frais généraux seuls par mètre cube, et on peut juger par là de l'exagération des chiffres ci-dessus.

Or, rien n'empêche que nous puissions fabriquer dans les mêmes conditions de frais généraux que les compagnies de gaz ordinaire, mais nous avons voulu supputer très-largement les dépenses pour prouver que, même ainsi, nous arrivons au moyen de l'application de notre système d'éclairage, à procurer une économie presque incroyable, ainsi que cela sera démontré plus loin.

Au montant de la supputation de frais
 généraux journaliers, que nous venons
 de faire pour une fabrication de
 31,250 mètres cubes de gaz oxygène
 soit 8,678^f.12
 il faut encore ajouter les dé-
 penses et pertes de matériel
 savoir :

Pour la transformation de
 l'acide sulfurique en acide
 sulfurique, à 25 centimes
 chaque 11 Kilog. des 359,375
 Kilog. qui sont nécessaires
 pour la production de 31,250
 mètres cubes de gaz oxygène 8,165.63

Pour les pertes d'acide sul-
 furique à chaque décomposition,
 soit 1 p. 100 sur 31,250 francs, prix
 courant des 359,375 Kilog. d'acide
 à 1 franc les 11 1/2 Kilog. qui néces-
 site chaque mètre cube de gaz oxy-
 gène 312.50

Combustible, à 25 centimes le mè-
 tre cube de gaz oxygène 7,812.50

Augmentation de 0.05 $\frac{10}{100}$ par
 mètre cube de gaz oxygène sur son
 coût total maximum, qui s'élève à
 0.79 $\frac{10}{100}$, cette augmentation servant
 à compenser les fuites dans les
 conduits et appareils de l'usine et

à priver de l'éventualité de tous frais
généraux non catentés dans la suppu-
tation des prix de revient 1543.75

Total . . . 26,562.⁺50

somme égale à celle de 31,250 mètres cubes
de gaz oxygène à 85 cent.

Pour la production journalière de 31,250
mètres cubes de gaz oxygène, il est dit qu'
on emploie 359 375 Kilog. d'acide sulfu-
rique.

Cette grande quantité de matière n'offre
ni danger ni difficulté à remuer; d'abord,
grâce aux dispositions spéciales des appa-
reils du procédé Archèresu et ensuite
à la répartition de la masse totale entre les
diverses usines qu'il conviendra natu-
rellement d'établir pour le service géné-
ral d'une ville de l'étendue de Paris, on
sait du reste que la Compagnie parisienne
du Gaz hydrogène carboné manœuvre par-
faitement une masse beaucoup plus impor-
tante, puisqu'elle distille et recueille le
grand nombre de sous-produits de 1,200 à
1,300 tonnes de houille par jour, tandis que
notre matière à décomposer n'exécède pas
360 tonnes, disposées dans des récipients
d'une facile manipulation.

Observations

et comparaison entre les deux systèmes d'éclairage.

La combustion suroxygénée de 2 mètres cubes de gaz ordinaire hydrogène carboné exige 1 mètre cube de gaz oxygène et on obtient ainsi, au moins, un pouvoir lumineux égal à celui produit par la combustion de 16 mètres cubes de gaz ordinaire hydrogène carboné. (Expériences faites au photomètre et au compteur d'expérimentation, dont les plus bas résultats sont ceux qui nous servent de bases pour tous les renseignements de ce mémoire.)

Il en résulte l'économie suivante:
 2 mètres cubes de gaz ordinaire hydrogène carboné, coûtent à Paris 50^f.30 .. 0^f.60
 Coût maximum exagéré d'un mètre cube de gaz oxygène 0.85

Prix total de 2 mètres cubes de gaz hydrogène carboné et de 1 mètre cube de gaz oxygène 1^f.45

Cette somme représente les frais maxima nécessaires pour produire par le gaz hydrogène carboné, aidé dans sa combustion par le gaz oxygène, la même lumière et pendant le même temps que 16 mètres

cubes de gaz hydrogène carboné, qui
50^{fr}.30 coûtent à Paris 4^{fr}.80.

L'économie totale est, en conséquence, comprise entre 1^{fr}.45 et 4^{fr}.80; d'où une différence de 3^{fr}.35, à répartir entre le producteur du gaz oxygène et le consommateur de l'éclairage suroxygéné, par chaque 16 mètres de gaz hydrogène carboné qu'il emploie aujourd'hui.

Nous avons estimé dans notre calcul, non le coût de fabrication du gaz ordinaire hydrogène carboné, mais son prix de vente au consommateur, qui ne peut subir de réduction en raison des intérêts à servir au capital immobilisé et en raison des dividendes à distribuer aux actionnaires; du reste, sous quelque face qu'on envisage la question, même en admettant l'impossible, c'est à dire, que les Compagnies actuelles vendissent aux consommateurs le gaz hydrogène carboné au prix de revient seulement, l'avantage resterait encore à l'éclairage suroxygéné.

Voici la preuve en chiffres:

16 mètres de gaz hydrogène carboné à
9 centimes 1.44
2 mètres cubes de gaz 59 centimes
(0^{fr}.18) et 1 mètre cube de gaz
oxygène à 85 centimes; ces trois

mètres donnant une lumière égale à
celle produite aujourd'hui par les 16
mètres cubes de gaz hydrogène car-
boné seul 1.03

Différence en faveur de l'éclairage
sur oxygène 0.41

Afin de rendre plus intelligible nos
comparaisons, nous dirons que 16 mètres
de gaz hydrogène carboné, qui content au-
jourd'hui 4^h 80, donnent 1 bec de la force
lumineuse de 10 bougies, pendant 14 jours
6 heures 43 minutes brûlent 7 heures par
jour; et que 2 mètres du même gaz avec
1 mètre de gaz oxygène qui coûteront tout
au plus 1^h 45 entretiendront le même bec
pendant le même temps au même pouvoir
éclairant.

En d'autres termes, un litre de gaz
oxygène intervenant dans la combustion
de 2 litres de gaz hydrogène carboné,
donne par heure une lumière équivalente
au pouvoir lumineux d'une bougie: de
sorte que 1 mètre cube de gaz oxygène et
2 mètres cubes de gaz hydrogène carboné
qui, d'après le calcul ci-dessus, coûtent
ensemble 1^h 45 donneront une flamme de
la force lumineuse de 1,000 bougies pen-
dant une heure.

Un bec ordinaire de gaz hydrogène carboné non sur-oxygéné équivaut en terme moyen au pouvoir lumineux de 10 bougies consommant chacune 16 litres de gaz par heure. Donc, pour obtenir un éclairant égal à celui que donneraient les 1,000 bougies mentionnées pendant une heure, il faut 100 bacs, et comme chaque bougie brûle 16 litres de gaz par heure, il en résulte une consommation de 16,000 litres, ou 16 mètres cubes, de gaz hydrogène carboné qui, à 30 centimes, coûtent à Paris 4.⁸⁰, ainsi qu'il a été dit.

Comme d'après ce que nous avons déjà vu, un éclairage au gaz hydrogène carboné, équivalent à 1,000 bougies, par l'aide du gaz oxygène, coûte 1.⁴⁵ pendant une heure, il résulte qu'un seul bec commun équivaut en intensité lumineuse à 10 bougies et brûlant ces deux gaz (*) coûtera 0.⁰¹ $\frac{45}{100}$ par heure.

Il a été démontré que le gaz hydrogène carboné sans oxygène coûte par heure

(*) L'hydrogène carboné est le seul qui brûle, car l'oxygène est incombustible et simplement comburant, mais nous employons cette locution par leconisme.

4^{fr}.80, pour produire cette même intensité de lumière (1000 bougies ou 100 becs de 10 bougies; et où il résulte, que le bec commun qui équivaut aux 10 bougies revient à 0.04 $\frac{80}{100}$ par heure.

Comparaison des prix entre les deux éclairages à Paris

Un bec équivaut à 10 bougies et brûlant du gaz hydrogène carboné sans oxygène, coûte par heure 0.04 $\frac{80}{100}$

Un bec équivaut aux mêmes 10 bougies et brûlant du gaz hydrogène carboné, aidé par un tiers de gaz oxygène, coûte aussi par heure 0.01 $\frac{45}{100}$

Différence par heure et par bec en faveur de l'éclairage sur oxygène 0.03 $\frac{35}{100}$

A Paris, où l'éclairage peut être calculé en termes moyen sur 7 heures par jour pendant l'année, cette différence représente 0.23 $\frac{45}{100}$ par bec de 10 bougies et par jour; soit 85^{fr}.59 $\frac{45}{100}$ à l'année, équivalents à 70 p % d'économie et à répartir entre le producteur de l'oxygène et le consommateur de l'éclairage sur oxygène.

-gène.

L'éclairage de Paris, à cause de son prix actuel élevé, est de beaucoup inférieur à ce qu'il devrait être. Cette capitale consomme seulement environ 300 000 mètres cubes de gaz hydrogène carboné et de bougies par jour en moyenne, et nous estimons à 500,000 mètres cubes la quantité nécessaire pour avoir un bon éclairage, correspondant à 450,000 becs équivalents à 10 bougies l'un.

Multipliant ces 450,000 becs par les $85^{\text{fr}}.59 \frac{25}{100}$ d'économie annuelle, que nous avons démontrée comme produite pour chacun par l'éclairage suroxygéné, il en résulte la somme énorme de 38,516,625^{fr} de bénéfice annuel, à répartir entre le consommateur dudit éclairage et le producteur du gaz oxygéné.

A première vue, on peut croire exagéré ce bénéfice de 38,516,625^{fr}, et objecter qu'il est supérieur au double de celui réalisé par la Compagnie parisienne du Gaz hydrogène carboné. (En 1865, le chiffre de ce bénéfice n'a pas dépassé 18,500,000^{fr}).

Mais il ne faut pas oublier que ladite Compagnie n'a fourni que 108 millions de mètres cubes dans l'année, soit 295,891 par jour, et que nous avons notre estent

sur 182 millions et demi par an, c'est à dire sur les 500,000 mètres par jour que nécessiterait le bon éclairage de la ville de Paris.

La Compagnie a vendu ses 108 millions de mètres cubes de gaz hydrogène carboné pour 28 millions de francs, qui, au prix de 0^f.30 c, auraient dû produire 32,400,000 francs, mais dont il lui a fallu déduire 4,400,000 francs pour la bonification qu'elle fait à la ville et aux principaux consommateurs.

En prenant la moyenne, cette bonification réduit à environ $25 \frac{92}{100}$ centimes pour la Compagnie parisienne, le prix général du mètre cube de gaz hydrogène carboné de ses ventes.

Si la dite Compagnie avait fourni 500,000 mètres de gaz hydrogène carboné par jour, le montant de ses ventes aurait été de 54,750,000 francs, en supposant qu'elle n'aurait fait aucune réduction sur le prix de 0^f.30 le mètre.

La réduction proportionnelle sur ce chiffre de 54,750,000 francs, en supputant la bonification que la Compagnie fait à la ville et aux grands consommateurs d'éclairage, aurait été de 7,435,185^f, et alors le montant net de ses ventes se serait trouvé

réduit à 47 314 815^f et son bénéfice se
serait élevé à 31,261,574^f.

Notre masse de bénéfices de 38,516,628^f,
qui paraît fabuleuse, permettrait à la
Compagnie productrice du gaz oxygène,
de faire d'abord à la ville et aux grands
consommateurs le même rabais propor-
tionnel que leur s'accorde la Compagnie
parisienne du gaz hydrogène carboné,
et qui, ainsi que nous l'avons dit, dans
l'hypothèse d'une consommation de
500,000 mètres par jour, s'élèverait
à 7,435,185^f par an; mais encore
cela lui permettrait d'abandonner
à ses consommateurs en général les
 $\frac{2}{3}$ du reste, soit de 31,081,440^f.
somme sensiblement égale à celle que
la Compagnie parisienne distribuerait
exclusivement à ses actionnaires.

Dans ce dernier cas, la Compagnie
productrice du gaz oxygène gagne-
rait annuellement pour son tiers
10,360,480^f (soit 51 $\frac{40}{100}$ p. % sur son
capital de 20,000,000 de francs, plus
5% de l'intérêt fixé au même capital
dans le devis de coût de la production
du gaz oxygène, et, en outre, l'amor-
tissement graduel dudit capital en
25 ans, comme il est établi dans le
devis mentionné) et les consommateurs

bénéficiaient de 20,720,960^f. Il résulte de ceci, que les dividendes affectés à chaque action de la Compagnie d'éclairage suroxygéné, feraient rentrer chaque détenteur d'actions dans le capital d'émission en moins de deux ans (24 mois).

Il est évident que si la dite Compagnie n'abandonnait que le tiers de la masse de bénéfices ci-dessus, le capital rentrerait entre les mains de l'actionnaire en moins d'un an (12 mois), tout en maintenant l'avantage de 10,360,480^f pour les consommateurs en général, plus 7,435,185^f signalés comme bonification pour la ville et les grands consommateurs.

Il faut remarquer, en outre, que par suite des frais d'amortissement compris dans le devis de coût de fabrication du gaz oxygène, les actionnaires auront toujours la certitude de rentrer dans le capital d'émission de la Compagnie d'éclairage suroxygéné, même si à l'expiration de 25 ans, durée admise de la Compagnie, toutes ses propriétés n'avaient aucune valeur réalisable à son profit, ce qui serait l'impossible.

Supposons toujours que le nombre

de becs qui doivent brûler journellement dans Paris soit réellement de 450,000 ; et prenant alors en terme moyen 10 bougies comme type d'intensité lumineuse de chacun, il en résulte ce qui suit, en établissant comme base que chaque bec brûle 7 heures par jour et que chaque bougie consomme 16 litres de gaz hydrogène carboné non suroxygéné par heure :

450,000 becs à 10 bougies représentent
4,500,000 bougies .

450,000 becs à 7 heures par jour brûlent
ensemble 3,150,000 heures .

4,500,000 bougies à 7 heures chacune
équivalent à 31,500,000 heures d'éclairage par une bougie .

31,500,000 heures à 16 litres de gaz
hydrogène carboné non
suroxygéné exigent 504,000
mètres cubes de gaz par jour,
somme sensiblement égale à
celle dont nous nous servons
pour les calculs ci-dessus

Ainsi, comme par le système d'éclairage
suroxygéné on emploie seulement 2
mètres cubes de gaz hydrogène carbo-
né, par chaque 16 mètres qui se dépensent
actuellement, il est évident que les
compagnies qui le produisent, devront

réduire leur fabrication dans une proportion égale, soit de $87\frac{1}{2}$ p. 0/0; c'est à dire qu'elles devront limiter leurs opérations au huitième, soit $12\frac{1}{2}$ p. 0/0 de ce qu'elles font aujourd'hui et qu'elles n'auront à fournir que 62,500 mètres cubes journaliers, déduction faite de 437,500 sur les 500,000 que nous avons spécifiés.

Il est inutile de dire que, quel que soit le nombre effectif de becs qui brûlent journellement dans cette capitale, ils seront toujours en rapport avec le calcul proportionnel que nous venons de faire.

En présence du fait incontestable de la production facile, constante et en quelque quantité que ce soit, du gaz oxygène au prix marqué plus haut avec exagération, de l'exactitude des démonstrations par le photomètre et le compteur et l'expérimentation, et des autres grands avantages dont nous parlerons plus loin, et nous est permis de penser que l'écoulement sur oxygène sera très-favorablement accueilli et adopté avec empressement partout; et dès que cela sera lieu, les entreprises actuelles de gaz hydrogène carboné devront forcément limiter leurs opérations, ainsi que nous l'avons déjà dit, à $12\frac{1}{2}$ p. 0/0 de ce qu'elles produisent aujourd'hui. Le nombre plus ou moins grand de mètres d'ont

cette réduction fera diminuer leurs travaux actuels, dépendra exclusivement du plus ou moins grand nombre de bœes exigées par la consommation.

C'est par cette raison que nous pouvons affirmer qu'aussitôt que l'éclairage suroxygéné sera généralement adopté, les 300,000 mètres cubes de gaz hydrogène carboné que les compagnies font maintenant par jour à Paris, subiront une diminution de 262,500 mètres, et leur fabrication restera limitée à 37,500 mètres cubes, qui exigeront 18,750 mètres cubes de gaz oxygène; et ce, tant que le rabais produit dans la dépense actuelle d'éclairage par l'application de l'oxygène, ne viendra pas augmenter la consommation, dans la proportion de la lumière qui serait donnée aujourd'hui par les 500,000 mètres cubes de gaz hydrogène carboné, que nous avons signalés plus haut comme nécessaires pour un bon éclairage à Paris. (Dans ce dernier cas, la fabrication journalière du gaz ordinaire ne dépassera pas 62,500 mètres cubes, et celle de l'oxygène arrivera à 31,250 mètres cubes).

Nous allons continuer notre exposé en faisant la démonstration en chiffres, de l'économie qui résulterait aujourd'hui de la substitution à l'éclairage hydrogène carboné par l'éclairage suroxygéné, dans les limites

restreintes de la production actuelle du premier,
soit 300,000 mètres cubes en moyenne par jour.

Ces 300,000 mètres à 0^{fr}.30 représentent
- tout 90,000^{fr}.
desquels il faudra déduire le
montant du rabais de prix que la
Compagnie parisienne accorde à la
ville et aux grands établissements;
soit, une réduction proportionnelle
sur 4,400,000 francs, qui ont été dé-
-duits en 1865 des 32,400,000^{fr} som-
-me qu'aurait produite la vente à
0^{fr}.30 des 108,000,000 de mètres
cubes de la production 12,222.^{fr}

Montant total de la dépense jour-
-nalière de gaz hydrogène carboné
à Paris 77,778^{fr}.

Voyons maintenant le prix du même éclairage
par l'adjonction du gaz oxygène.

37,500 mètres cubes de gaz hy-
-drogène carboné à 30c 11,250^{fr}.
18,750 mètres cubes de gaz oxygène
à 85c 15,937^{fr}.50

Bénéfice de la compagnie pro-
-ductrice du gaz oxygène : soit
par hypothèse, le tiers de la dif-
-férence qu'il y a entre lesdits
27,187^{fr}.50 et les 77,778 francs.

ci-dessus. (Le bénéfice et le coût de l'oxygène à 85^e le mètre cube, élevant ensemble pour le consommateur le prix de revient de celui-ci à

1^e. 78 $\frac{94}{100}$ le mètre cube 16,863.50

44,051^e. 9

L'économie qui existe entre les 44,051^e. 9 et les 77,778^e mentionnées, allégerait le public d'une dépense de 33,727 francs par jour (le double du bénéfice qui resterait à la compagnie productrice du gaz oxygène, soit de 12,310,355 francs à l'année, équivalents à un rabais de 43 $\frac{36}{100}$ p/o sur la dépense actuelle, sans pourtant diminuer le pouvoir lumineux qu'on obtient aujourd'hui.

Le bénéfice qui résulte en même temps pour la compagnie d'éclairage sur oxygène, est de 6,155,177^e. 50, équivalents à 30 $\frac{77}{100}$ p/o annuels sur son capital de 20,000,000 de francs.

On voit par ce résultat que les dividendes feraient rentrer évidemment le capital - actions, en trois ans environ, dès que la compagnie productrice du gaz oxygène aura atteint le placement de 18,759 mètres cubes seulement par jour, et tout en se contentant comme

bénéfice de son exploitation, du tiers de l'économie qu'elle produira sur le prix actuel de l'éclairage, et en faisant profiter les consommateurs d'un avantage de $43 \frac{36}{100}$ p/o sur leurs dépenses.

Même en admettant que, nonobstant la grande économie que nous venons de prouver en faveur de l'éclairage suroxygéné, la Compagnie eût encore à faire à la ville et aux grands consommateurs, un rabais égal à celui que leur fait la Compagnie parisienne (4,400,000^f), il résulterait cependant, l'avantage qui suit pour l'éclairage suroxygéné, en distribuant, elle aussi, cette somme dans la proportion de un tiers, à la charge de la Compagnie, et de deux tiers à la charge des consommateurs.

Bénéfice ci-dessus de la
Compagnie 6,155,177^f. 50

Moins, son tiers de la boni-
fication de 4,400,000^f. . . 1,366,666. 66

Resterait pour la Compagnie
de l'éclairage suroxygéné -
un bénéfice net de 4,788,510^f. 84

Economie démontrée ci-dessus
en faveur du public 12,310,355.^f "

Moins les deux tiers restants
de la bonification comme dessus 8,733,333.^f 34

Resterait pour le public un bénéfice
net de 9,577,021.^f 66

Considérations générales

L'augmentation progressive de la
valeur du charbon par l'accroissement
de sa consommation et la rareté rela-
tive des rendements houilliers, éloigne
la probabilité d'une réduction dans le prix
du gaz hydrogène carboné, et, au contraire,
vient justifier la possibilité d'une hausse
prochaine, qui peut seulement être av-
ertée par la réforme radicale qu'opèrera
sans doute l'apparition, que nous pouvons
appeler opportune, du gaz oxygène, com-
me élément moteur et réducteur
de dépenses d'une branche de première
nécessité et aussi importante que l'^e
éclairage.

Le gaz oxygène est indispensable

de la vie animale ; il ne produit que un
 huitième de l'acide carbonique et de la
 vapeur d'eau générées dans la combus-
 tion de l'éclairage au gaz hydrogène
 carboné, d'où sept fois moins de cha-
 leur dans les endroits éclairés avec
 la lumière sur-oxygénée ; il corrige les
 conditions anti-hygiéniques des localités
 habitées et surchargées de gaz irres-
 pirable ; il purifie l'air ambiant ; il a
 les propriétés d'être insipide et inodore,
 incombustible et inexplorable, même
 au contact du feu ; de ne présenter au-
 cun risque dans sa manipulation ou
 dans sa combinaison avec le gaz hy-
 drogène carboné allumé, lorsque
 cela a lieu librement et graduellement
 dans l'atmosphère, selon les principes
 observés pour l'éclairage d'après le
 procédé Archereau, dans lequel on
 emploie deux tuyauteries parallèles
 et indépendantes entre elles, réunies
 en un seul corps, ou séparées l'une de
 l'autre ; l'une conduisant l'hydrogène
 carboné, et l'autre d'un tiers du dis-
 -mètre de l'antérieure, qui conduit
 l'oxygène de telle façon que la combi-
 -naison n'a lieu qu'au bec même, cons-
 -truit spécialement à cet effet. Ceci
 permet parfaitement d'utiliser les

installations de conduites de gaz qui existent, ainsi que les lampes, les lustres et autres appareils qui sont en service maintenant, on n'obligeant qu'à l'établissement, relativement insignifiant, et qu'on peut faire généralement sur place, d'un tout petit second tuyau parallèle à l'autre, par lequel passe l'oxygène, jusqu'au point où il va se confondre dans le bec avec le gaz hydrogène carboné pour augmenter sa force lumineuse.

Il réunit aussi l'avantage d'être portable & d'entrer dans de petits gazomètres domestiques, dans lesquels on le comprime à la quantité d'atmosphères nécessaires pour qu'il occupe peu d'espace et pour lui donner la pression constante qu'il vient d'avoir.

Cette circonstance constitue pour certaines localités un autre immense avantage, en ce sens qu'elle exempte au besoin de frais considérables en capital, composition et temps qu'exige l'installation de tuyauteries conductrices et souterraines dans les rues, et qu'elle évite aussi les pertes causées par les fuites, etc.

La combustion suroxygénée du gaz hydrogène carboné, procure une lumière

belle, très-claire, brillante, inoffensive à la vue; sans fumée, sans odeur, fixe et qui, par sa blancheur, ne fait pas varier les couleurs et permet de les distinguer parfaitement dans toutes leurs nuances avec la même exactitude qu'en plein jour.

L'introduction du gaz oxygène augmente et vivifie, de la même façon que lorsqu'il s'unit au gaz hydrogène carboné, la flamme produite par toute matière combustible, telle que bois, graisse, pétrole, naphte, gazoline etc.

On peut donc l'appliquer facilement, et avec grande économie à tout appareil brûlant ces matières.

La pression exigée pour l'écoulement du gaz oxygène à travers les tuyaux est sensiblement la même que pour le gaz hydrogène carboné, et pour connaître les fuites, outre l'emploi d'un indicateur général, comme ceux en usage maintenant pour le gaz hydrogène carboné, on peut, au besoin et par mesure d'économie, simplement aromatiser agréablement, à peu de frais et d'une manière très-facile le gaz oxygène (qui, au contraire de l'hydrogène carboné, est inodore par soi-même), pouvant s'échapper inutilement dans l'intérieur des appartements.

Outre tous ces avantages, il en est un sur lequel nous devons appeler aussi l'attention : c'est la conservation par le gaz oxygène de toutes les peintures et dorures des salons, palais, établissements publics, théâtres, cafés, etc, qui sont maintenant si rapidement détériorées par tous les systèmes actuels d'éclairage, et spécialement par le gaz hydrogène carboné.

On sait aussi que le gaz hydrogène carboné cause aux habitants et à la ville de Paris une perte annuelle considérable pour le remplacement des arbres, dont il détruit la végétation dans nos jardins, parcs, promenades, boulevards etc ; perte qui, d'après les données de ce mémoire, réduisant sa consommation dans la proportion de 8 à 1, réduira naturellement d'autant aussi les causes de dommages éprouvées par les plantations. En outre, l'oxygène contribuera puissamment à leur développement et à leur végétation rapide.

Pour parler un langage compréhensible pour tout le monde, nous dirons que nous sommes beaucoup au-dessous de la vérité en déclarant, que la différence de clarté qui existe entre un bec de gaz ordinaire (hydrogène carboné) et un bec alimenté par le même gaz

sur oxygène est telle, que la comparaison vulgaire la plus exacte que nous puissions en donner, est celle de la lumière d'une mauvaise chandelle de suif en présence de la meilleure lampe carcel brûlant de l'huile épurée.

La Société Jos. de Susini et C^{ie}, formée pour l'exploitation générale du gaz oxygène produit d'après le procédé Archereau et appliqué à l'éclairage, la métallurgie etc etc possède des compteurs de gaz, sans eau, et un volume et d'un prix de beaucoup inférieurs aux anciens; ainsi que des bacs combinés pour l'association des deux gaz, lesquels produisent toutes les formes de flammes.

L'organisation et la construction d'une fabrique de gaz oxygène par le procédé Archereau est simple, d'une direction facile, et les manipulations n'offrent aucun danger.

Son prix d'établissement et son extraction, qui dépendent naturellement des proportions de l'usine, sont relativement modiques et toujours bien meilleur marché que ceux d'un autre gaz hydrogène carboné.

Quant aux dépenses de canalisation souterraine, nous avons établi qu'une

consommation de 16 mètres cubes de gaz ordinaire correspond à celle d'un mètre cube d'oxygène, plus deux mètres cubes d'hydrogène carboné. En conséquence la comparaison des frais de canalisation souterraine exigés pour les conduites des deux gaz sera, pour l'oxygène, dans la proportion de 16 à 1, et pour l'hydrogène, dans celle de 16 à 2. En d'autres termes : la section des tuyaux écoulant l'oxygène sera 16 fois plus petite que celle des tuyaux existants maintenant pour le gaz hydrogène, et le diamètre de ces derniers appliqués à l'éclairage suroxygéné pourra être réduit des $\frac{7}{8}$ de ses proportions actuelles.

On peut entrevoir facilement ainsi l'énorme économie de capital que le nouveau système d'éclairage introduit dans les canalisations, capital qui absorbe et immobilise aujourd'hui des sommes immenses.

Faisant abstraction de ces circonstances, la différence de clarté, pureté et couleur de lumière produite par l'éclairage suroxygéné en rapport avec le gaz simplement carboné, et avec tous ceux connus, excepté l'éclairage électrique,

est tellement grande et surprenante qu'il n'est pas permis de douter, même quand existerait au préjudice du suroxygéné l'énorme différence de prix dont il fournit les avantages sur le carbone et sur tous les autres, que le public consommateur hésite à donner à la lumière suroxygénée une préférence telle, qu'elle ne tardera pas à devenir absolue.

L'installation du gaz oxygéné pour faire brûler l'hydrogène carbone dans ses conditions ordinaires ne saurait donc supporter que des contradictions systématiques ou intéressées, sans tenir compte de l'économie publique, de l'hygiène, de la raison ou du progrès.

Faits saillants

1^o

16 mètres de gaz hydrogène carbone
au prix de 30 centimes à Paris,
coûtent 4^f.80

La lumière produite par ces
16 mètres équivaut, en intensité
et en durée, à celle de :

2 mètres de gaz hydrogène

369

carbone, à 30 centimes 0^t.60
1 mètre de gaz oxygène . 0^t.85

Soit, les 3 mètres ensemble 1.45

Economie évidente en faveur de
l'éclairage suroxygéné, par ce que
16 mètres de gaz hydrogène car-
bone qu'on brûle aujourd'hui : 3^t.35

Soit un avantage de 69 $\frac{79}{100}$ p. o/o

20

Même quand les Compagnies parisiennes
d'éclairage réduiraient leurs prix de vente
au prix de revient lui-même, ce qui se-
rait admettre l'absurde, l'avantage
serait encore à l'éclairage suroxygéné,
d'après la démonstration suivante :

16 mètres de gaz hydrogène
carbone, à 09 centimes 1^t.44

Equivalence

2 mètres de gaz hydrogène
carbone à 09 centimes . . 0^t.18

1 mètre de gaz oxygène 0^t.85

Soit, les 3 mètres ensemble 1.03

Economie en faveur de l'éclairage
suroxygéné 0^t.41

Soit un avantage de 0,28 $\frac{40}{100}$ p. o/o

Calcul pour La Havane (Ile de Cuba)

Bases.

Le prix du gaz hydrogène carboné y est de 26⁺25 (5 \$ 00) * les 1,000 pieds cubes anglais.

Nous admettons, pour faciliter notre calcul, que le mètre cube ne contient que 27 pieds cubes anglais, laissant de côté les 10 % d'augmentation que le mètre représente à peu près par rapport à la Yard anglaise.

Par des raisons de localité, nous estimons que le prix de production à La Havane du gaz oxygène soit double du maximum exagéré que nous avons considéré pour Paris, c'est à dire, qu'il y coûte 1⁺70 (0 \$ 32 et $\frac{38}{100}$) le mètre cube.

En terme moyen, nous calculons que le consommateur de gaz hydrogène carboné paye aujourd'hui à La Havane 7⁺87 $\frac{50}{100}$ (1 \$ 50) par mois pour un bec qui représente seulement 6 bougies et qui brûle pendant 4 heures par jour; soit 121 $\frac{2}{3}$ heures par mois, lesquelles exigent par

* Nous estimons la piastre (\$) pour tous nos calculs sur l'éclairage à La Havane à 5⁺25

conséquent 300 pieds cubes de gaz, équivalents à $11 \frac{11}{100}$ mètres cubes, qui, au prix de $26^{\text{fr}}.25$ les $37 \frac{30}{100}$ mètres cubes (5800 les 1000 pieds cubes anglais), représentent les $7.87 \frac{50}{100}$ (1850) cités plus haut.

Devis

Voyons maintenant le prix que coûtera cet éclairage par l'adjonction du gaz oxygène :

2 mètres cubes (54 pieds de gaz hydrogène carboné coûtent à La Havane, à raison de $26^{\text{fr}}.25$ (5800)

les 1000 pieds cubes. $\$ 0.26 \frac{25}{100}$ 1^{fr}.41

1 mètre cube de gaz oxygène, coûtant aussi le double

qu'à Paris 0.32 $\frac{35}{100}$ 1.70

Coût total de 2 mètres cubes de gaz hydrogène carboné et de 1 mètre cube de gaz oxygène, qui s'éteignent pendant une heure 100 bec

de pouvoir lumineux de 10 bougies $\$ 0.59 \frac{16}{100}$ 3^{fr}.11 $\frac{75}{100}$

Suivant les mêmes antécédents qui ont été présentés dans le devis pour Paris, cette somme de $3^{\text{fr}}.11 \frac{75}{100}$ (0\$59 $\frac{16}{100}$) est le

montant total exigé pour donner avec le gaz hydrogène carboné suroxygéné, la même lumière et durant le même temps, que 16 mètres cubes (432 pieds cubes) de gaz hydrogène carboné; soit un bec équivalent à 10 bougies brûlant 100 heures.

Cela représente un éclairage de 1000 bougies durant une heure et brûlent chacune 16 litres de gaz ($746 \frac{496}{100}$ pouces cubes). Or, les $121 \frac{2}{3}$ heures qu'en terme moyen brûle par mois à la Havane le bec de 6 bougies, composent ensemble $729 \frac{96}{100}$ bougies, qui au prix de $3^{\text{fr}}.11 \frac{75}{100}$ ($0.859 \frac{16}{100}$) les 1000 bougies, vaudront seulement $2^{\text{fr}}.27 \frac{56}{100}$ ($0.843 \frac{18}{100}$)

Comparaison

Prix payé aujourd'hui à la Havane pour un bec représentant 6 bougies, durant $121 \frac{2}{3}$ heures de consommation au mois, ce qui donne un ensemble d'éclairage de $729 \frac{96}{100}$ bougies . . . $\$1.50 \quad 7^{\text{fr}}.87 \frac{50}{100}$

Prix coûtant du même bec, brûlant pendant le même temps du gaz hydrogène carboné et suroxygéné et donnant un ensemble de gaz de $729 \frac{96}{100}$ bougies $0.43 \frac{18}{100} \quad 2.27 \frac{56}{100}$

Différence par mois et par bec en faveur de l'éclairage suroxygéné $\$1.06 \frac{82}{100} \quad 5^{\text{fr}}.59 \frac{94}{100}$

Telle est la différence qui résulte pour chaque bec par mois et qui est divisible à volonté entre le producteur du gaz oxygène et le consommateur ; c'est à dire, qu'en supposant qu'on distribue cette différence par moitié entre les deux, il y aura $2.79 \frac{97}{100}$ soit $0 \$ 53 \frac{41}{100}$ pour chacun, de façon que si nous prenons pour base de notre calcul qu'il y ait à la Havane 100,000 becs installés (nous en ignorons le nombre exact, mais, tenant compte de la population et observant que le gaz y est en usage courant dans l'intérieur de toutes les maisons, nous ne croyons pas exagérer en établissant cette base), le bénéfice que rapportera l'entreprise productrice du gaz oxygène sera de $279,974^+.40$ ($53,410 \frac{8}{100}$) par mois, soit pour l'année $3,359,640^+.$ ($640,920 \frac{8}{100}$) ; tandis que la Compagnie qui a aujourd'hui le monopole du gaz hydrogène carboné ordinaire, dès que l'éclairage sur oxygène sera généralement employé, devra forcément diminuer sa production actuelle dans la proportion de $2 \text{ à } 16$, c'est à dire de $87 \frac{1}{2} \text{ p. } \%$, réduisant ses opérations à la huitième partie de ce qu'elle fait maintenant, et conséquemment aussi ses bénéfices présents dans la même proportion.

De ce qui précède, on voit que la consom-

matériau havonais du gaz hydrogène carboné suroxygéné obtiendra l'avantage très-considérable de payer son éclairage comme suit :

Coût mensuel d'une béc suroxygéné,
suivant le devis \$ 0.43 $\frac{18}{100}$ 2.27 $\frac{56}{100}$
Moitié de la différence
entre cette somme et les
\$ 2.87 $\frac{50}{100}$ (1 \$ 50) qu'il paye
aujourd'hui 0.53 $\frac{41}{100}$ 2.79 $\frac{97}{100}$

Coût total au mois, pour le coût
consommateur de 1 béc de
gaz hydrogène carboné et
suroxygéné, brûlant 4 heures
par jour et donnant la force
luminieuse de 6 bougies . . \$ 0.96 $\frac{59}{100}$ 5.07 $\frac{53}{100}$

Cela équivaut à une économie de 35 $\frac{60}{100}$ p %
pour le consommateur, qui constitue un
rabais de 2.79 $\frac{97}{100}$ (0 \$ 53 $\frac{41}{100}$) par mois, et
33.59 $\frac{64}{100}$ (6 \$ 40 $\frac{92}{100}$) par an et par béc dans
sa dépense d'éclairage.

Cette économie monterait à 4.19 $\frac{96}{100}$
(0 \$ 89 $\frac{12}{100}$) par mois, soit 50.39 $\frac{52}{100}$ (5 \$ 61 $\frac{44}{100}$)
par an, si la compagnie productrice du gaz
oxygéné ne prenait comme bénéfice de
son exploitation que le quart seulement
de la différence qu'elle procure entre le
prix que le consommateur aujourd'hui

par mois pour chaque bec ($7^{\text{fr}} 87 \frac{50}{100}$ soit 1 \$ 59) et celui qu'il aurait à payer ($3^{\text{fr}} 67 \frac{54}{100}$ soit 0 \$ 69 $\frac{38}{100}$). C'est à dire, qu'en prenant 5 becs comme terme moyen du nombre de chaque installation d'éclairage de La Havane, chaque maison serait allégée de $25^{\text{fr}} 97 \frac{60}{100}$ soit 48 \$ 07 par an, ce qui équivaut à une économie de plus de la moitié ($53 \frac{41}{100}$ p. 100) de sa dépense actuelle d'éclairage.

Pour atteindre ce dernier résultat, il faudrait que la Compagnie productrice du gaz hydrogène se contentât d'un bénéfice de 1,679,760^{fr} soit 320,000 \$ par an. Ces chiffres, représentent 11 $\frac{36}{100}$ p. 100, annuel sur un capital de 7,875,000^{fr} soit 1,540,000 \$ somme plus que suffisante pour l'entreprise à La Havane, en raison de la ville, et parce que l'éclairage complet sur oxygène n'y demanderait qu'une fabrication de 12,800 mètres cubes (445,600 pieds cubes) de gaz oxygène par jour, pour alimenter pendant 4 heures les 100,000 becs de 6 bougies dont nous avons parlé plus haut, et lesquels ne brûleraient en tout que 25,600 mètres cubes (894,200 pieds cubes) de gaz hydrogène carboné, au lieu des 154,800 mètres cubes (4,179,600 pieds cubes) qu'on doit consommer aujourd'hui proportionnellement.

Catcut pour Melbourne
(Australie)

En Australie (Melbourne) où les houilles se transportent à des frets très-élevés, le gaz hydrogène carboné coûterait en moyenne au consommateur, d'après nos renseignements, 1^{fr}.25 le mètre cube, (environ 27 pieds cubes anglais).

Voici donc pour ce pays la grande économie que produirait l'emploi de la lumière suroxygénée :

Eclairage ordinaire

16 mètres cubes de gaz hydrogène carboné, alimentant un bec de pouvoir lumineux de 10 bougies pendant 100 heures
à 1^{fr}.25 le mètre cube 20.00

(Cette somme équivaut à 20 centimes de dépense par heure)

Eclairage suroxygéné

2 mètres cubes de gaz hydrogène carboné, à 1^{fr}.25 2.50

1 mètre cube de gaz oxygène à 3^{fr}.54^c, c'est à dire élevé le prix de 85 centimes qu'il coûte à Paris, dans la même proportion de la différence qui

existe pour le gaz hydrogène
carboné entre son prix de 30
centimes ici et 1^{fr} 25^c à Melbourne 3.54

6^{fr} 04

(Cette somme équivaut à 0^{fr} 06 $\frac{64}{100}$ de
dépense par heure pour une lumière
égale à celle qui coûte 0^{fr} 20^c)

Comparaison

Coût de l'éclairage au gaz hydrogène
carboné sent 20.00

Coût de l'éclairage sur oxygène 6.04

Différence en faveur du dernier 13^{fr} 96

Cette différence, étant produite par
chaque bec en 100 heures (soit en 20
jours, supposant 5 heures seulement
d'éclairage par jour), il en résulte une
économie de 154^{fr} 77^c par an et par bec;
c'est à dire, un rabais de 64 $\frac{89}{100}$ p. 100,
à répartir entre le consommateur et le
producteur du gaz oxygène.

Si le prix de revient de l'oxygène
à Melbourne ne dépassait pas les 85
centimes, que nous lui supposons exagé-
rément à Paris, la différence de 13^{fr} 96^c
ci-dessus, s'élèverait à 15^{fr} 80^c; résultant
ainsi une économie de 288^{fr} 35 par an

et par bec, soit un bénéfice de 79% à répartir entre le producteur du gaz oxygène et le consommateur de l'éclairage suroxygéné.



Brevet Archereau, Henri Adolphe
Chimiste

N° 76471 — 20 Mai 1867

—
Système de bec à gaz combustible
suroxygéné
—

L'invention de M. Archereau dont nous avons reproduit précédemment un mémoire, est un système de bec brûleur destiné à opérer la combustion des gaz hydrogènes carbonés d'éclairage carbonés ou non, en faisant intervenir dans le même bec une certaine quantité de gaz oxygène afin d'augmenter le pouvoir lumineux.

On a déjà employé dans des becs ou plutôt dans des chalumeaux le gaz oxygène qu'on faisait arriver d'un seul jet et par un trou central. Ce mode était défectueux parce qu'il ne disséminait, ne divisait pas suffisamment le gaz oxygène dans la flamme.

-me des gaz hydrogènes carbonés, de là il résulterait une flamme qui satis-
-sait beaucoup à désirer.

M. Archeron a imaginé diverses dispositions de becs qui ont pour but de mieux utiliser l'oxygène en le répartissant mieux dans la flamme des gaz combustibles d'éclairage à l'effet d'obtenir.

1° Une économie notable dans le gaz comburant et les gaz combusti-
-bles.

2° Un pouvoir éclairant plus grand.

3° Des formes de flammes analogues à celles qu'on obtient avec l'emploi des gaz ordinaires d'éclairage.

Le principe sur lequel reposent ces dispositions de becs consiste en des émissions multipliées de gaz oxygène.

De plus ces émissions sont faites soit par des tubes capillaires disposés cir-
-culairement, soit par des fentes annu-
-laires, mais de telle sorte que les ouver-
-tures qui donnent lieu à l'émission du gaz oxygène soient toujours entourées extérieurement par les ouvertures d'émis-
-sion des gaz combustibles qui ne sont en contact avec l'air atmosphérique qu'à l'extérieur; donc ce est le centre du bec

est plein ou bouché et ne donne lieu à aucun d'air qui aurait l'inconvénient d'affaiblir par son mélange l'action puissante de l'oxygène pur.

Quelquefois M. Archereau dispose les choses pour laisser un courant d'air au centre, mais alors l'oxygène se trouve placé circulairement et entre deux couronnes d'ouvertures de gaz combustibles qui s'isolent complètement de l'air atmosphérique, lequel complète la combustion intérieurement, c'est à dire par le centre et extérieurement. A cet effet le bec brûleur est percé de trous pour l'émission des gaz combustibles et comburants, mais ces trous d'émission peuvent être remplacés par l'un ou l'autre ou par les deux gaz par des fentes annulaires.

Une autre disposition du brûleur consiste en un courant d'air et le gaz oxygène amenés par des tubes capillaires lesquels se trouvent, dans ce cas, entre les deux couronnes d'émission des gaz combustibles.

Les tubes capillaires sont soudés ou brisés à des rondelles et comme cette manœuvre est assez difficile à exécuter M. Archereau se réserve de faire ces brasures par la voie galvanoplastique.



Brevet Giraudet
N^o 76 618 — 29 Mai 1867

Canne - lanterne

L'invention consiste dans l'application d'une petite lanterne aux poignées de cannes. Cette innovation a pour but essentiel d'obtenir la nuit une lumière suffisante pour reconnaître, en cas d'absolue nécessité, tous agresseurs, ou enfin pour pouvoir se guider d'une manière sûre et certaine pour éviter tous dangers.

Le mécanisme est simple et se compose d'une canne ordinaire en jûne, hêtre ou toute autre matière employée dans la fabrication. La partie supérieure est perforée à l'intérieur de manière à pouvoir y établir une petite plaque au centre de laquelle se trouve placé un tube en métal renfermant un ressort à boudin. Ce tube est surmonté d'un petit chapeau et peut s'enlever pour placer la bougie qui, une fois allumée est toujours maintenue à la partie supérieure où se trouve l'ouverture donnant passage à la mèche par rapport au ressort à boudin qui la maintient toujours dans la position voulue. Rien, du reste, ne diffère sous le rapport du mécanisme, de celui en-

-ployé pour les lanternes de voiture.

A l'intérieur de la poignée on peut placer un autre ressort à boudin destiné à faire remonter un verre, lorsque le chapeau de la canne est ouvert; ce verre protège la lumière qui, du reste, obtient encore plus d'éclat par rapport au réflecteur qui se trouve placé sur le côté, à l'intérieur du chapeau de la canne. La petite tige a pour but de maintenir le verre une fois le chapeau fermé au moyen d'un crochet à bouton servant à l'ouvrir.



Brevet Tessié du Motay et Maréchal
N^o 77619 — 25 Août 1867.

Genre de crayons propres à l'éclairage
avec l'oxygène.

En possession d'un système de production industrielle de l'oxygène, il restait à trouver des moyens simples et économiques de l'appliquer à l'éclairage.

Ces moyens consistent essentiellement dans l'emploi de crayons spéciaux pour carburer les gaz, huiles, hydrocarbures etc en présence de l'oxygène.

M. M. Tessié du Motay et Maréchal

s'étant proposées de renforcer l'éclat des flammes des composés combustibles ont songé à faire usage des corps poreux, propres à condenser les gaz et à fournir, en même temps, des particules solides, conditions indispensables pour produire une combustion parfaite et exalter aussi l'intensité de la lumière.

Ces crayons sous la forme de parois cylindriques ou coniques jouent le rôle de la croix employée dans la lumière Drummond, mais comme on pourra s'en convaincre par leur nature et leur composition, toutes particulières, ils sont destinés à fonctionner d'une manière plus régulière et plus efficace.

Dans la composition de ces crayons entrent deux matières distinctes, l'une formant l'élément poreux est un oxyde terreux, tel que la magnésie, la chaux, la strontiane, l'autre une matière agglutinante, formée de charbon, noir de fumée, résine ou autre combustible animal ou végétal.

Ces deux matières étant pulvérisées et mélangées en proportions convenables, sont agglomérées sous une pression de 25 atmosphères au moins, puis soumises à une cuisson au rouge en vase clos ou dans un moufle ou creuset en présence

de l'air.

Si l'on choisit par exemple de l'oxyde de magnésium, on commence par le réduire en poudre et on y ajoute 45 5% de charbon également pulvérisé. Le tout étant mélangé et agglutiné par une matière organique quelconque ou par de l'eau, on le comprime dans une matrice avec un cylindre jusqu'à la pression de 25 atmosphères, on porte à la cuisson le pain cylindre obtenu, on se servant d'un creuset revêtu de charbon et on le recuit ensuite, soit dans un creuset feriné, soit dans un milieu inoxydant, soit à l'air libre.

Les crayons ainsi fabriqués se font remarquer principalement par leur porosité, qualité d'où dépend leur puissance éclairante. Ils permettent d'effectuer, en présence de l'oxygène, la combustion complète des gaz, des huiles, des hydrocarbures et en général de tous les liquides carburés et combustibles, en produisant une lumière d'une grande intensité et d'un éclat bien uniforme.

On peut varier la couleur de la lumière en changeant dans la composition de ces crayons, la nature des oxydes terreux employés et on y mélangeait des oxydes métalliques. Ils pourront, dans ce cas, être surtout utilisés dans les phares.

Notes. — Le gaz oxyhydrique rappelle, en quelque sorte, l'éclairage obtenu avec la lampe de Drummond. Le procédé consiste à produire une lumière très-intense en comburant l'hydrogène carburé par un courant d'oxygène. On accroît aussi considérablement la lumière en interposant dans la flamme un morceau de chaux, de magnésie ou d'autres corps réfractives analogues absorbant suffisamment de chaleur pour devenir très lumineux.

G. G





*Brevets non décrits
relatifs à des éclairages divers
1860 - 1883*

<i>N^{os}</i>	<i>Dates</i>	<i>Noms</i>	<i>Intitulés des brevets</i>
85957	5 Juin 1859	Steiger	Système d'éclairage pour statues et sta- tuettes lumineuses
43348	5 Janvier 1860	de la Motte d'Antheny	Lampe dite anthé- néotype.
43607	23 Janvier 1860	Barrens	Chapeau lumineux
44362	22 Mars 1860	Laberene	Mécanisme ayant pour but d'allumer les lampes et les réverbères à schistes à toutes les hauteurs, sans le secours d' une échelle
46028	25 Juillet 1860	Lestage	Système d'éclairage à l'essence de téré- benthine.
51421	15 Avril 1861	Crye	Perfectionnements dans la manière d'obtenir la lumière et dans les appareils employés à cet effet.
83372	30 Novembre 1868	Delaporte	Perfectionnements apportés aux appareils d'éclairage par le gaz oxy-hydrogène.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
84236	2 Février 1869	Cocherie	Perfectionnements dans les appareils alimentés par l' oxygène.
86034	30 Mars 1869	Delaporte	Chalumeau oxy- hydrique dit cha- lumeau universel
85409	14 Avril 1869	Thieullen	Appareil dit mul- tiplificateur de lu- mière à globes té- guides
85786	24 Mars 1869	Kohlstedt Jeune et Kiesling.	Mode de produc- tion de la lumière
87871	8 Décembre 1869	Laborgne	Illumination ins- tamment des bou- gies, bécots de gaz et lampes dans les verres de cou- leurs au moyen du fumi-coton.
88026	27 Décembre 1869	Gascoia	Système d'illumi- nation très rapide et très facile au moyen du pyroxyle
90051	23 Mai 1870	de Chavagneux	Eclairage ether- mal et sans chaleur dit lumière cœlestes ou divine.
92615	5 ⁶ 1871	Beurte et Ujhely	Matière éclairante dit cérèsme et sa fabrication.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
95569	12 Juin 1872	Denayrouse	Appareil de respiration et d'éclairage dans les milieux irrespirables ou détonants.
96055	22 Juillet 1872	Tessie du Motay	Genre de bec propre à l'éclairage oxyhydrique.
96411	19 Août 1872	Montaigne	Système d'éclairage
100207	20 Août 1873	Dauthendey	Appareil pour ranger les tables d'écriture : illuminateur
101439	9 Décembre 1873	de Ferandly	Perfectionnements dans les appareils d'éclairage en général.
112122	10 Août 1875	Choret	Appareil dit : hydrophoto propre à augmenter la puissance de la lumière de l'éclairage et à en diriger les rayons sur toutes surfaces déterminées.
107949	5 Mai 1875	Blac	Perfectionnements dans les appareils d'éclairage.
113964	31 Juillet 1875	Osilloux	Groupe-phare entourant les centres lumineux.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
			- pour en multiplier la lumière.
109013	13 Août 1875	Darreau	Lampes à gaz oxy- gène et à hydro- carbures modérés- teurs.
109672	24 Septembre 1875	Challender	Perfectionnements dans les appareils d'éclairage des ca- ndons et horloges et autres surfaces.
110514	19 Novembre 1875	Paquetin	Mode et système d'appareils de com- bustion permettant d'obtenir séparément ou simultanément de la chaleur et de la lumière ainsi que leurs applications variées, notamment à la chirurgie pour en constater.
116484	3 Janvier 1877	Caras et l' officier	Mode de produc- tion du gaz oxy- hydro-carbon.
116635	23 Janvier 1877	Olivier	Système de réflexion en verre.
120154	7 Septembre 1877	Michel	Système d'éclairage au moyen de verres colorés.
120577	3 Octobre 1877	de Soulages	Fabrication d'un gaz oxy-carboné.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
121501	11 Décembre 1877	Eheslaedt et Robert	Disposition pour l'éclairage dans n'importe quel sens en combinaison avec le parallélogramme mobile.
121851	31 Décembre 1877	Grouillet Roussel et Laxe	Appareil éclai- -reur économique universel.
124456	13 Mai 1878	Ravanelli	Générateur de lu- -mière.
126411	5 Septembre 1878	Hallemont	Appareil fixe ou locomobile pour produire instan- -tément de la flamme.
127299	6 Novembre 1878	Pulvermacher	Système d'app- -areils de trans- -parence, de ré- -flexion, de réfrac- -tion et de diffusion simultanées de la lumière, applicable à l'éclairage en général.
128036	20 Décembre 1878	Franzini	Appareil perfec- -tionné pour la ré- -flexion de la lu- -mière.
133225	19 Avril 1879	Alder et Clarke	Moyens perfec- -tionnés pour produire de puissantes lumières artificielles.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
130380	29 Avril 1874	de Arsonval et Wiernezy	Appareil donnant simultanément et économiquement des gaz combustibles et de la force motrice
85746	11 Mai 1869	Hauterburg	Perfectionnements apportés à l'éclairage des statues trans- parentes.
131052	9 Juin 1879	Lafit	Appareil dit le photocome
126130	9 Juin 1870	Clemensdot	Emploi de verres enveloppes dans lesquels une matière mousseuse interpo- sée tamise et dif- fuse la lumière avec la moindre perte et la moindre absorption possible
131202	14 Juin 1879	Siemens	Perfectionnements dans les dispositifs des lampes et des brûleurs employés à la production de la lumière et de la chaleur.
131766	16 Juillet 1879	Errani	Voileuse perpétuelle
133009	4 octobre 1879	Crepel	Appareil d'illumi- nation.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
133315	23 octobre 1879	Coiffard	Lampes flambeau universelle, système Coiffard.
140509	6 Janvier 1881	Siemens	Perfectionnements dans les lampes.
134480	8 Janvier 1880	Sabalón	Perfectionnements dans le mode d'éclairage des villes.
134736	16 Janvier 1880	de Soulages	Perfectionnements dans la fabrication du gaz liqneur oxy-carboné et son application au chauffage domestique et industriel ainsi qu'à l'éclairage (objet pour lequel M de Soulages a déjà pris un brevet le 30 -tobre 1877)
135123	18 Février 1880	Godetroy	Plagues lumineuses destinées à guider dans l'obscurité.
137065	4 Juin 1880	Cabanyes y Oleinellas	Appareil générateur de lumière dit photogène.
138192	14 Août 1880	Barthélemy et Trachon	Allumeur automatique dit lumineux universel.
138903	28 Septembre 1880	Hélouès	Procédés nouveaux et perfectionnés de

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
			Fabrication d'un gaz oxyhydrique.
139971	3 Décembre 1880	Watson	Perfectionnements apportés à l'éclairage artificiel et aux appareils qui s'y rapportent.
141122	12 Février 1881	Chemarin	Système de foyer à air chaud applicable à toutes espèces d'éclairage et à l'industrie en général.
142618	2 Mai 1881	Brin	Bougie oxy-carbonique.
142916	19 Mai 1881	Rivat	Nouveau système de lampes d'éclairage au gaz oxygène.
145084	30 Septembre 1881	Comte de Doulhet	Système de lanterne d'éclairage dit : phare solaire projecteur.
145227	10 Octobre 1881	Fissier	Appareil dit : projecteur de la lumière spécialement destiné à l'éclairage des machines à coudre.
146067	26 Novembre 1881	Jackson	Perfectionnements apportés aux brûleurs incandescents.
146323	13 Décembre 1881	Héroux	Système de bec oxy-hydrique à réservoir vaporisateur.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
146879	2 Mai 1882	Westphal	Brûleur régénérateur.
146879	16 Janvier 1882	Williams	Système d'appareils d'éclairage et leur mode d'établissement
146904	18 Janvier 1882	Rexard	Bougie automatique système Rexard.
147565	25 Février 1882	Bioré	Perfectionnements aux réflecteurs multiplicateurs de lumière.
147716	4 Mars 1882	Castes	Système de réflexion dit : réflecteur lumineux.
148411	14 Avril 1882	Beclouet	Système de réflexion prismatique basé sur le principe de la réflexion totale dans le verre et pouvant être appliqué sous les modes d'éclairage officiels de la voie publique ou des locaux particuliers.
148688	19 Avril 1882	Taberontz	Appareil d'extinction applicable aux appareils d'éclairage.
148680	1 ^{er} Mai 1882	Jasseraud de Brancion de Gimon et Houards-Himbert	Système de compteur chronographe pour la lumière.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
147691	2 Mai 1882	Westphal	Brûleur régénérateur
149027	17 Mai 1882	Martin	Appareil industriel de chauffage et d' éclairage simultanés.
149176	24 Mai 1882	Boitet	Torche à alimentation facultative dite:
133680	25 Mai 1882	Lamoureux	Genre de lanterne à pied démontable
149381	5 Juin 1882	Wolters et Rostin	Perfectionnements dans les appareils d'éclairage au gaz hydro-oxygène.
149940	4 Juillet 1882	Sulzbach et Prinzot	Système de réflec- teur en verre émaillé
150003	2 Juillet 1882	de Coster et Rapp	Perfectionnements dans les moyens et appareils pour allu- mer les gaz explo- sibles et autres matières inflammables, ainsi que dans leurs applications.
150074	12 Juillet 1882	Beckenzau et Reiffelot	Moyen et appareil perfectionnés pour produire la lumière et la chaleur.
151120	15 Septembre 1882	Levent fils et Feron	Système de réflec- teur à courant d' air intérieur.

N ^o	Dates	Noms	Intitulés des brevets
152830	23 Décembre 1882	Egzer Krementzky et cie	Lampes différen- tielle.
153221	23 Janvier 1883	Tal Lumière	Nouveau système d'éclairage dit : casque à mèche, destiné aux travail- leurs de nuit.
153303	24 Janvier 1883	Trotter	Système et appareil perfectionnés pour distribuer et diffuser les lumières puissantes.
153343	26 Janvier 1883	Joh Vertel et Cie	Nouveau système de réflecteurs en verre et leur mode de fabrication.
154144	7 Mars 1883	Baudet	Système de réflecteur diffusif revêtu de ses accessoires.
155355	9 Mai 1883	Chaussonvitz	Perfectionnements apportés aux pro- cédés pour pro- duire de la lumière et de la chaleur ainsi qu'aux appareils employés à cet effet.
155666	25 Mai 1883	Muir	Procédés et appareils perfectionnés ser- vant à obtenir la lumière et la cha- leur.
154917	17 Avril 1883	Finney	Perf ⁿ dans les lampes électriques à arc.

N ^{os}	Dates	Noms	Intitulés des brevets
157585	17 ^{bre} 1883	Simonoff	Photomètres optiques dit : Simonoff.
158572	15 ^{bre} 1883	Fahnehjelm	Perfectionnement apporté dans la production de la lumière.



CONCLUSION

CONCLUSION



Conclusion

L'éclairage artificiel, celui que l'intelligence humaine a su produire par divers moyens qui offrent aujourd'hui de grandes ressources, a suivi des phases qui constituent, en quelque sorte, chaque époque, depuis l'homme sortant à peine du néant et éprouvant déjà le besoin de s'éclairer nuitamment.

Dans les temps anciens et jusqu'à l'époque moderne la production de lumière a été un peu négligée et jusqu'à la fin du siècle dernier on s'est toujours renfermé dans les lampes à mèches filées ou plâtrées, la chandelle de suif, la bougie de cire etc sans oublier les corps résineux tels que la poix résine, en un mot tout ce qui était facile à se procurer. On a depuis cherché à perfectionner l'éclairage et à mieux utiliser la lumière au moyen de réflecteur ou d'abat-jour renvoyant les rayons lumineux sur les surfaces ou vers les espaces à éclairer plus directement mais ce n'est guère que depuis cent ans seulement qu'on a fait faire un grand pas à l'éclairage, surtout depuis les remarquables travaux d'Argand, puis

la production et l'emploi d'hydrocarbures liquides ou gazeux, les recherches sur l'électricité etc.

Nous avons traversé bien des siècles en employant des luminaires peu éclairants, suffisants pour être pour les gens se levant et se couchant tôt, mais qui ne pourraient plus suffire aujourd'hui parce que nos besoins ne sont plus les mêmes qu'autrefois, où nos habitudes étaient bien différentes.

Dans la haute antiquité l'huile était déjà en usage, ainsi que la torche primitive qu'on a continuée à employer. Puis au moyen âge on a préparé aussi la bougie de cire et la chandelle pour les besoins journaliers et enfin depuis la fin du 18^e siècle l'éclairage a marché à pas de géant, sans s'arrêter et sans avoir dit son dernier mot.

Nous ne pouvons le méconnaître, la production des lumières artificielles qui offre un grand intérêt, n'est pas l'œuvre d'un petit nombre, c'est au contraire l'apport des savants, des hommes d'un esprit inventif, ingénieux et opiniâtres dans leurs travaux cherchant toujours à trouver des solutions satisfaisantes et à obtenir des résultats pratiques.

L'être humain, avec son intelligence

qui le rendot assez fugace, n'a pas encore découvert tous les secrets de la nature, mais il y pénètre tous les jours davantage, en cherchant à satisfaire ses goûts et ses besoins, qui augmentent de plus en plus, pour profiter des découvertes et des perfectionnements qui se produisent.

Qu'il me soit permis de faire un pas rétrospectif avant de terminer cet ouvrage que je destine principalement à ceux qui voudront bien le consulter pour s'éclairer sur la question de l'éclairage ou pour s'inspirer des travaux de nos devanciers, qui en ont préparé l'avenir.

Sans remonter trop loin, suivant les principales transformations et modifications successives apportées dans la construction des appareils de notre époque, nous avons eu, à partir du moyen-âge, la bougie de cire et la chandelle, l'application sur lanternes, des reverbères ou réflecteurs en cuivre argenté pour l'éclairage des rues, puis en 1783 le bec d'Argent à double courant d'air pour l'emploi de l'huile et d'abord, puis l'application de son principe aux becs à gaz, aux lampes à pétrole etc. Ensuite la lampe à bec d'Argent complétée par un mécanisme d'horlogerie

et un jeu de pompes imaginées par Carret, amenant l'huile au bec au fur et à mesure de sa combustion pour procurer une lumière fixe, ayant une intensité à peu près constante, constituant, en réalité, un appareil d'une grande précision et d'un fonctionnement régulier.

Nous sommes en à peu près à la même époque la découverte des moyens et procédés industriels propres à produire le gaz en vases clos, par voie de distillation, en soumettant les houilles mélangées, à une haute température, pour les décomposer. Ce fluide qui rend aujourd'hui de grands services, a des propriétés qui nous ont été indiquées par Philippe Lebon, nous faisant tout d'abord, envisager le parti utile qu'on pouvait tirer du gaz, comme source de lumière, de chaleur et de force mouvante.

La décomposition des corps gras a également apporté un grand perfectionnement et une véritable amélioration aux anciennes chandelles, à la suite des importants travaux chimiques de M. M. Chevreul et Gay-Lussac, basant les procédés de fabrication, qui ont pu permettre à M. de Milly de créer cette industrie, en France.

En 1836, l'Ingénieur Chaussonot cherchant à augmenter le pouvoir éclairant du

gaz a étudié les meilleures conditions à réaliser pour obtenir ce résultat et y par-
-vint par l'air chaud. Principe qui a été
depuis heureusement appliqué par M^r.
Siemens, Wenham, Sugg, Schulke,
Danischewski etc. Comme on le sait
lorsque la combustion d'un corps quel-
-conque s'opère directement par l'oxygène,
qui ne peut être employé dans le gaz que
pour un hydrogène riche en carbone,
l'absorption de chaleur par l'agent com-
-burant est presque nulle, mais si au
contraire l'oxygène est mélangé avec
l'azote, comme dans l'air atmosphérique,
ce dernier absorbe suffisamment de
chaleur, si l'air n'est pas préalablement
chauffé, pour diminuer l'émission de
lumière par les particules charbonneuses
qui le rayonnent.

Les appareils, bien combinés pour
donner ces résultats, ont été basés sur
une admission calculée d'air s'échauffant
en circulant assez lentement autour des
surfaces en contact direct avec les pro-
-duits de combustion, qui cèdent une partie
de leur chaleur avant de se dégager dans
l'espace et c'est pour cela qu'on les a
appelés lampes à récupération.

On a également cherché à augmenter
la lumière du gaz au moyen de flammes

conjugées qu'on utilise notamment pour l'éclairage extérieur, mais le rendement de lumière est inférieur aux becs à incandescence.

Des tentatives ont été également faites il y a près de soixante ans pour produire, sur une grande échelle, du gaz à l'eau propre à l'éclairage, en l'employant pur ou carburé, d'après les procédés imaginés par M. M. Selligum, Cray-Cazalat, Gillard, Jobert, Humbert etc. peu d'applications en ont été faites, parce que le système a besoin d'être encore bien étudié et perfectionné pour en rendre l'usage économique.

Depuis un peu plus de vingt ans on a cherché à employer la lumière obtenue au moyen du gaz d'éclairage carburé, comburé directement par l'oxygène pur, c'est à dire l'oxyhydrogène d'après les procédés Tessié du Motay et ceux d'Archèreau, mais ce système est peu employé.

Puis enfin on a étudié l'éclairage au gaz par incandescence, au moyen de corps réfractaires très divisés portés à une haute température par la flamme elle-même dont on utilise que la chaleur produite, comme dans

les brûleurs Clamond, Auer etc

Tous ces systèmes, en un mot, qui offrent un grand intérêt sur lequel vient s'adjoindre l'éclairage électrique étudié et perfectionné par M. M. Jabloschhoff, Tamin, Edison, Reynier etc nous envoient nuitamment des flots de lumières dont nous nous habitons facilement sans nous en apercevoir, car nos organes sont plus exigeants qu'autrefois. Malgré cela et avec les lumières les plus puissantes que nous arrivons à produire nous sommes encore bien loin de celle que le soleil nous envoie et dont l'intensité est de beaucoup, malgré l'éloignement du foyer lumineux qui émet ses rayons à longue distance.

L'éclairage est donc indispensable à tous, car si le soleil en rayonnant sa chaleur, nous prodigue en même temps sa lumière, le soir nous sommes heureux d'avoir à notre disposition des moyens artificiels pour suppléer à son absence pendant qu'il éclaire nos antipodes.

Car pour bien se diriger ici-bas,

Il faut que la lumière guide nos pas.

Le progrès qui résulte du travail et

de l'intelligence de l'homme, dont l'activité est incessante, lui offre certainement bien des satisfactions auxquelles il a droit, aussi devons-nous toujours continuer à poursuivre la tâche que la vie nous impose, en cherchant par le travail à améliorer notre existence, pour donner satisfaction à la famille au point de vue moral et matériel.

FIN

du quinzième.

et dernier volume.



Table des matières

du 15^e volume

Pages

Documents divers relatifs à l'éclairage électrique. —	
1766 — 1888 (suite)	1
Sur un brûleur et un chalumneau électrique. Note de M. Samin. Académie des sciences. 17 Mars 1879	1
Rapport fait par M. le Comte du Moncel sur la lampe électrique de M. E. Reynier (Bulletin de la Société d'encouragement. Juin 1879)	7
Note de M. Perruche, présentée par M. Th. du Moncel, sur un nouveau brûleur électrique. — Académie des sciences 29 Décembre 1879	11
Lampe Reynier. Société d' Encouragement. — Juillet 1880 . .	14
Sur une modification de la lampe électrique. Par M. Samin. — Académie des sciences. 1 ^{er} Mai 1881	15
Résultats des expériences faites sur les bougies électriques à l'exposition d'électricité. Par M. M. Allard, E. Le Blanc, Jambert, Potier et H. Truesca. — Académie des sciences. 13 Novembre 1882.	21

Eclairage électrique des forges et ateliers de S ^t Denis . Note de M. de Kshath . - 5 Mars 1884 . . .	34
Règlement relatif à l'emploi des conducteurs électriques	40
Eclairage public par l'électricité Première expérience d'éclairage électrique faite sur une place publi- que à Paris, en 1843	61
Projet d'éclairage public et parti- culier par l'électricité . - Années 1889	62
Modifications au cahier des char- ges des concessions d'éclairage électrique	64
Périmètres Gaston Consier	87
Société anonyme d'éclairage élec- trique du secteur de la Place Clichy	90
Compagnie continentale Edison	91
Compagnie Parisienne d'électricité Victor Popp	92
La Parisienne électrique	93
Société anonyme pour la trans- mission de la force par l'électricité Tableau B - Société anonyme d' éclairage électrique du secteur de la Place Clichy	94
Projet d'installation d'éclairage électrique . Victor Popp	95

La Parisienne électrique . —	
Tableau synoptique de la consi- -sation projetée	97
Projet Gaston Censier, Ingénieur	101
Société Edison	106
Société Marcet Deprez	108
Concessions d'éclairage élec- -trique	110
Création d'un service munici- -pal d'éclairage électrique . . .	111
Conditions de la concession d'éclairage électrique à faire aux Compagnies détenant un service public de la Ville . . .	112
Documents divers relatifs à l'éclairage électrique . 1889 - 1891	
Police de la C ^{ie} Edison	113
Police de la Compagnie du secteur N. Popp	121
Station municipale d'électricité des Halles . — Conditions d'abonnement	127
Conférence sur les consi- -sations électriques . Par M. D. Monnier . .	139
La distribution de l'électricité .	
Conférence faite par M. Liou	164
Station municipale d'électricité des Halles . —	
Rapport de M. Paul Brousse . .	189
Rapport sur l'installation et l'exploitation de l'usine municipale d'électricité des	

Holles contrasté	196
Du prix de vente de l'électricité employée à l'éclairage par incandescence	214
Du prix de revient de l'éclairage électrique à incandescence	227
Usines d'électricité de la place Clichy et de la Compagnie continentale Edison	239
Liste des principaux brevets (1855-1887) relatifs à l'éclairage électrique	257
Eclairages divers . — Notes, docu- ments et brevets 1845-1867 . —	
Note de M. Fabre sur l'application de l'esprit de bois à l'éclairage .	
Académie des sciences . 14 Juillet 1845	301
Sur un nouveau procédé d'éclairage destiné principalement aux bâtiments à vapeur . Par M. Grandin . Mai 1846	302
Eclairage des cadrons 1847	305
Brevet Navock . — 30 Septembre 1851	306
Brevet Bernier . — 19 Mai 1858	306
Brevet Rensault . — 6 Avril 1859	307
Sur l'éclairage artificiel des cavités du corps à l'aide de tubes lumineux Par M. Foussayraies . Académie des sciences . 23 Janvier 1860	309
Lampes au magnésium . Par M. A. Schmitt Mai 1860	313
Brevet Martin et Guélin . 28 Septembre 1860	317

Brevet Prosper et Stanley, 2 Mai 1861 .	318
Brevet Wehder, 10 septembre 1863 .	319
Brevet Carlevaris, 30 Mai 1865 . . .	321
Mémoire sur l'éclairage suroxygéné d'après le procédé Archereau . Ses avantages et son économie sur l' éclairage ordinaire au gaz hydrogène carboné . - Mars 1867	323
Brevet Archereau, Chimiste - 20 Mai 1867 - Système de bec à gaz combustible suroxygéné	366
Brevet Giraudet, 29 Mai 1867 - Canne-lanterne	369
Brevet Tessié du Motzy et Maré- chal, 25 Août 1867 - Genre de crayons propres à l'éclairage avec l'oxygène .	370
Brevets non décrits relatifs à des éclairages divers, 1860-1883 . . .	
Conclusion	389





TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES



TABLE GÉNÉRALE

DES

MATIÈRES



Table générale des matières contenues dans l'ouvrage

Désignation	Tomes	Pages
Préface	1	1
Introduction - Lumière naturelle	1	1
Travaux de Newton	1	3
Projet économique de Franklin	1	7
Eclairage ancien	1	17
Lucerna	1	20
Lychnus	1	21
Candelabrum	1	21
Lychnuchus	1	22
Lychnuchus pensilis	1	23
Lanterne	1	23
Fax	1	24
Teda	1	25
Lampas	1	25
Candelabrum	1	25
Candelo	1	26
Candelabrum	1	26
Lampe d'Epictète	1	26
Feu sacré	1	27
Eclairage chez les Romains	1	28
Lampions et huile	1	29
Huiles des anciens	1	30
Chapitre II - Eclairage du temps du Moyen-âge et de l' époque de la Renaissance	1	35
Bougies de cire	1	36
Bois-chandelle	1	37
Lanternes au 15 ^e siècle	1	38
Lanterne de Diogène	1	38
Lanternes des chinois	1	39
Bougies de cire	1	40
Chandelles de suif	1	42
Ordonnance de Philippe 1 ^{er} sur les chandeliers - huiliers - Feillet 1061	1	43

Désignation	Tomes	Pages
Règlement du roi Jean sur les bouchers. — 30 Janvier 1350 . . .	1	45
Ordonnance qui défend aux bouchers de mêler avec leurs sucs de bœuf et de mouton, sucs sains, vint, flambarb, sucs de tripes ou autres grasses à peine de confiscation et d'amende et que telles mauvaises seront brûlées. — 20 Septembre 1357 . . .	1	47
Anciens statuts et ordonnance des Huiliers, portant faculté de faire vendre et débiter huiles d'olives et autres. — 16 octobre 1396 et 11 Avril 1431	1	50
Autre règlement sous Charles IX. Février 1567 et Henri III. Novembre 1577	1	62
Chapitre III. — Les lanternes d'autrefois et leur usage . . .	1	66
Statuts des peigniers et lanterniers. — 12 Mars 1323 . . .	1	67
Lanterne vive des pâtisseries	1	68
Lanterne approvisionnée par les bouchers	1	70
Chapitre IV — Origine de l'éclairage public de Paris . . .	1	72
Accroissement successif du territoire de Paris	1	72
Acrostiche pour le blason de Paris. — 1514	1	74
Paris au 13 ^e siècle	1	76
Eclairage au moyen-âge . . .	1	78
Ordonnance de Philippe V sur l'éclairage public. — Janvier 1318	1	80
Etat de la Capitale au 15 ^e et au 16 ^e siècle	1	83
Eclairage du temps de Louis XI	1	83
Service du guet en 1824 . . .	1	84

Désignation	Tomes	Pages
Service du guet au 7 ^e siècle . . .	I	84
Ordonnance de police sur les lan- ternes - 1483	I	85
Commissaires au Châtelet de Paris	I	86
Guet de nuit - 1524	I	87
Extrait de l'arrêt du Parlement relatif à l'éclairage public qui prescrivait aux bourgeois de mettre des lanternes à leurs fenêtres - . 7 Juin 1524. . . .	I	88
Chandelles aux fenêtres la nuit - 18 Juin 1524	I	91
Réorganisation du service du guet. - Mai 1525	I	93
Eclairage de Paris - 17 Novembre 1526.	I	94
Service du guet. - 20 Octobre 1552	I	95
Renouvellement des ordonnances concernant les placards séditieux Novembre 1553	I	97
Eclairage de Paris. - 29 octobre 1558	I	98
Arrêt du 14 Novembre 1558 . . .	I	101
Arrêt du 21 Février 1559 . . .	I	102
Service du guet. - 1561	I	105
Eclairage de Paris - Arrêt du Parlement du 23 Mai 1562 . .	I	106
Guet de nuit. - Mandement du Bureau de la ville - 18 Septembre 1563	I	110
Eclairage de Paris sous Henri IV	I	111
Lanternes suspendues - 1594	I	111
Arrêt du Parlement qui réla- blit les anciennes lanternes ardentes et allumantes	I	112
Exemption du service du guet et de l'éclairage pour les mé- decins. - 1603	I	113

Désignation	Tomes	Pages
Paris au 17 ^e siècle	1	113
Chapitre V. — Organisation et fonctionnement d'un ser- vice spécial de porte-flam- beau et de porte-lanterne pour accompagner les gens dans leurs courses nocturnes	1	115
Etablissement de porte-flam- beaux et porte-lanterne lourde dans la ville et faux- bourgs de Paris et toutes au- tres villes du Royaume par lettres - Patentes du Roy, vérifiées en Parlement : Et Règlement fait par la dite Cour, des salaires desdits Porte-flambeaux et Porte- Lanternes. — 14 Octobre 1662	1	119
Extrait de l'essai sur les lan- ternes, leur origine etc. — 1755	1	128
Chapitre VI. — Organisation définitive de l'éclairage pu- blic de Paris et sa réglemen- tation. — 1667.	1	135
Ordonnance de M. de la Reynie (1667) concernant l'éclairage public	1	138
Lanternes employées en 1668	1	144
Service de l'allumage en 1668	1	146
Formule du règlement de service d'un commis-allumeur — 1675.	1	147
Ordonnance qui enjoint aux bouchers de porter tous leurs suifs sur la Place chaque jour de Marché. — 16 décembre 1678	1	151
Sentence de police du Châtelet du 21 octobre 1679 faisant defen- se aux bouchers de sater et de garder leurs suifs (Note)	1	153

Désignation	Tomes	Pages
Sentence de police du 11 Mars 1693, faisant défense aux bou- chers de vendre du suif en bran- ches (note)	I	154
Statistiques des lanternes à Paris, au 17 ^e siècle	I	154
Médaille frappée à propos de l'amélioration de l'éclairage publié, sous Louis XIV	I	155
Opinion de M ^{me} de Sévigné et de Voltaire sur l'éclairage de Paris	I	155
Édit de Louis XIV pour l' établissement de lanternes en province	I	156
Chapitre VII. — Division de Paris en quartiers. — Importance de l'éclairage public. — Établissement d'un impôt pour l'entretien des lanternes et le nettoyage des rues — Répartition des frais annuels	I	158
Déclaration sur l'Édit de Décembre 1701 concernant la division de Paris en quar- tiers et établissant un impôt de trois cent mille livres pour l'entretien des lanternes et le nettoyage des rues . . .	I	161
Mémoire des propriétaires du Faubourg St Germain, sur les boues et lanternes. — 1686	I	164
Lanternes secus de lanipe	I	177
Améliorations apportées dans l'éclairage publié par M. et Argenson. — 1697	I	178
Sentence de Police du 3 Septembre 1734 pour nominations d'offici- ers bourgeois-allumeurs. (note)	I	182

Désignation	Tomes	Pages
Chapitre VIII — Sentences de police rendues contre divers particuliers pour contraventions sur ordonnances relatives à l'éclairage de la ville de Paris.		
1726 à 1760	I	184
Sentence de police qui condamne le nommé François Pilois, commis pour allumer les chandelles, en quinze livres d'amende. — 8 Mars 1726 . . .	I	184
Sentence de police qui condamne le nommé Villeroy, commis proposé pour allumer les chandelles dans les lanternes publiques, en trente livres d'amende, pour avoir manqué dans l'exercice de sa dite commission. — 21 Novembre 1727	I	188
Sentence de police qui condamne le nommé Raimville en cinquante livres d'amende et à garder prison jusqu'au paiement d'icelle, pour avoir substitué des chandelles de huit au lieu des quatre à la livre dans les lanternes publiques. — 28 Novembre 1727	I	194
Sentence de police qui condamne la nommée Marie Fabulet en trente livres d'amende pour avoir substitué d'autres chandelles en place de celles qui lui avoient été fournies pour allumer dans les lanternes publiques. — 5 Décembre 1727 . .	I	200
Sentence de police qui condamne plusieurs particuliers commis		

Désignation	Tomes	Pages
à allumer les lanternes publiques pour avoir altéré les chandelles ou en avoir substitué d'autres en place de celles qui leur avoient été dévolues 5 Décembre 1727	1	206
Sentence de police qui condamne le nommé Petit à trente livres d'amende, pour avoir mis des chandelles usées dans les lanternes publiques	1	212
Sentence de police qui condamne le nommé Marin, à trente livres d'amende, pour avoir coupé par le bas les chandelles destinées à allumer dans les lanternes publiques — 9 Janvier 1728	1	216
Sentence de police qui condamne Francois Boissetier commis pour allumer les chandelles publiques, en quarante livres d'amende pour avoir coupé les dites chandelles. — 16 Janvier 1728	1	222
Sentence de police qui condamne les nommez Aubry, Duzy et Maurice pour avoir altéré les chandelles des lanternes publiques. 9 Décembre 1729	1	227
Sentence du Châtelet concernant les allumeurs de lanternes	1	232
Sentence de police qui condamne le nommé La Ville à cinquante livres d'amende, pour avoir allumé dans les lanternes publiques des chandelles de huit à la livre, au lieu de quatre à la livre qu'il devait allumer — 11 Janvier 1735	1	239
Sentence de police qui condamne à l'amende les nommez Ferrin, Battu,		

Désignation	Tomes	Pages
Grandjean et Barbier, commis allumeurs de lanternes, pour les différentes contraventions commises par eux dans l'exer- cice de leur Commission. —		
24 Mars 1736 Sentence de police qui condamne le Sieur Tempereur à payer le nommé Dureau, commis pour allumer en sa place les lanternes publiques de la Cour neuve du Palais, à raison de quarante sols par jour pendant tout le temps qu' il fera pour lui le service. —	I	244
15 Novembre 1737 Sentence de police qui condamne à l'amende le nommé Chavon commis pour allumer les chandelles des lanternes publiques de la rue des Ballots, pour avoir at- téré lesdites chandelles. —	I	250
12 Mai 1741 Sentence de police qui condamne en l'amende le nommé Huet, commis pour allumer les chan- delles des lanternes publiques de la rue de Touraine au Marais, pour avoir attéré lesdites chan- delles. —	I	256
31 Janvier 1744 Sentence de police qui condamne le nommé Buetot, M ^e de vin, commis pour allumer les chandelles dans les lanternes publiques de la rue des Gravilliers, en cent livres d'amende, pour avoir mis dans lesdites lanternes d'autres chan- delles que celles qui lui avoient esté délivrées pour l'illumination. —	I	261
27 Novembre 1744	I	266

Designation	Tomes	Pages
Sentence de police qui condamne le nommé Dupré, commis pour allumer les chandelles dans les lanternes publiques de la rue de La Roquette fourbourg St Antoine, en trois cens livres d'amende pour avoir mis dans les dites lanternes des chandelles autres que celles qui lui avaient été délivrées pour l'illumination. — 27 Novembre 1744	1	270
Sentence de police qui condamne le nommé Bardier, voiturier par terre, propriétaire de la voiture numérotée 56, Port St. Paul, en vingt livres d'amende pour avoir cassé et endommagé des lanternes publiques du quartier du Louvre. 12 Novembre 1745	1	275
Sentence de police qui ordonne que les arrets et réglemens, sentences et ordonnances de police concernant l'illumination des lanternes publiques seront exécutés selon leur forme et teneur; et qui condamne le nommé Bailly en cinq livres d'amende pour y avoir contrevenu. — 19 Décembre 1760	1	279
Eclairage public, Mémoire pour Achille Coupson, horloger contre M. le Procureur du Roi. — 1769	1	283
Chapitre IX. — Entretien des lanternes publiques et fourniture des chandelles	1	296
Déclaration du roi concernant les boues et lanternes — 14 Août 1714	1	296

Désignation	Tomes	Pages
Devis pour la fabrication et l'entretien des lanternes publiques du quartier de Saint Germain des Pres. - 31 Janvier 1728. 1	1	309
Soumission de Pierre Francois Coymelle, dit le Brun, et d' Anne Synoquet, veuve de Martin Morin, à présent femme dudit Coymelle, pour la continuation du bail fait audit Morin pour l'entretien et le nétoyement des lanternes du quartier S ^t Benoist. 1	1	315
Arrêt du Conseil d'Etat du Roi, du 23 Aoust 1735 qui renvoye par elevans M. Hérault, Lieutenant Général de Police, la demande formée par le nommé Chaudron contre les nommez Lezgrand, Grand et Gentil, Entrepreneurs de la Fourmiture des chandelles publiques; ensemble toutes les contestations qui regarderont les autres employez à la Police, pour raison de l'exercice de leurs emplois. 1	1	317
Arrêt du Conseil d'Etat du Roi du 8 Mai 1744, qui reçoit la soumission faite par Marie Anne Hubert, veuve d'Edme Berthelin pour continuer la fourniture de la chandelle des lanternes publiques de la ville de Paris. 1	1	322
Chapitre X. - Relevés statistiques et comparatifs des lanternes qui existoient à Paris de 1708 à 1760 1	1	325

Désignation	Tomes	Pages
1 ^{er} Quartier. — Cité	I	325
Ile de Notre Dame	I	329
2 ^{ème} Quartier. — S ^t Jacques		
La boucherie	I	330
3 ^{ème} Quartier. — S ^{te} Opportune	I	332
4 ^{ème} Quartier. — du Louvre		
et de S ^t Germain l'Auxer-		
nois	I	335
5 ^{ème} Quartier. — Palais-Royal	I	338
6 ^{ème} Quartier. — de Mont. maître	I	342
7 ^{ème} Quartier. — de S ^t Eustache	I	345
8 ^{ème} Quartier. — des Halles .	I	347
9 ^{ème} Quartier. — de Saint Denis	I	349
10 ^{ème} Quartier. — S ^t Martin . .	I	354
11 ^{ème} Quartier. — de la Grève .	I	359
12 ^{ème} Quartier. — de S ^t Paul .	I	362
13 ^{ème} Quartier. — de S ^{te} Avoye	I	364
14 ^{ème} Quartier. — du Temple ou		
du Marais (Brilligne du Temple)	I	366
15 ^{ème} Quartier. — S ^t Antoine	I	370
16 ^{ème} Quartier. — de la Place		
Maubert	I	373
17 ^{ème} Quartier. — de S ^t Benoist	I	379
18 ^{ème} Quartier. — S ^t André des		
Arts	I	385
19 ^{ème} Quartier. — du Luxembourg	I	389
20 ^{ème} Quartier. — S ^t Germain		
des Prez	I	393
Récapitulation. année 1702	I	397
Etat des lanternes qui exis-		
-taient à Paris en 1757	I	399
Etat des lanternes qui exis-		
-taient à Paris en 1759	I.	400
Etat comparatif des lanternes		
qui existaient à Paris en 1702,		
1757 et 1759	I	401
Arrêt du Conseil d'Etat du Roi,		
du 9 Juillet 1758, qui ordonne		

Désignation	Tomes	Pages
qu'il sera incessamment posé des lanternes dans toutes les rues de la ville et faubourgs de Paris où il n'y en a point, même au gros caillon	I	402
Arrêt du Conseil d'État du Roi, du 11 Novembre 1758, qui ordonne que les fonds destinés pour l'illumination et le nettoiement de la ville de Paris, seront augmentés de cinquante mille livres	I	404
Sûreté publique et particulière . — Année 1760 . — Lanternes distribuées dans les différents quartiers . . .	I	407
Chapitre XI — Eclairage des rues de Paris jusqu'en 1767	I	409
Ordonnance de police portant règlement sur ce qui doit être observé pendant le jour et la nuit dans Paris pour la sûreté du public	I	410
Ordonnance de police du 5 Septembre 1719 qui enjoint à tous Marchands de tenir leurs boutiques fermées et de continuer les illuminations pendant trois jours à cause de l'heureuse naissance du dauphin	I	413
Estimation, par Travoisier, du coût de l'éclairage public en 1764 et 1765	I	416
Chapitre XII . — Rachat des taxes annuelles imposées pour l'entretien des lanternes		

Désignation	Tomes	Pages
publiques et le nettoieinent des rues de Paris. — 1704. 1781.	I	419
Edict de Janvier 1704, pour le rachat des taxes de l'entretien des lumières publiques et du nettoyement des rues de Paris	I	421
Edict d'octobre 1709, obligeant les receveurs de rendre leurs comptes en la Chambre des comptes avec la réserve que la direction des fonds appartient aux offi- ciers de police. (Note) . . .	I	429
Arrêt de 1711 déchargeant les propriétaires des quartiers St Honoré et Luxembourg du paiement des sommes com- prises dans les rôles du rachat d'éclairage de Paris (note) . .	I	429
Déclaration du Roi, du 14 Août 1714, concernant les boues et lanternes	I	430
Lettres-Patentes sur arrest, qui ordonnent une augmen- tation de fonds jusqu'à la somme de quatre cens cinquante huit livres, pour estre employées par les Trésoriers de police, au payement des entrepreneurs du nettoyage des Rues de la ville de Paris, Entretien des lanternes publiques et des Pompes et autres Employez au service de la Police. 7 Avril 1722	I	442
Extrait des registres du Conseil d'Etat du 10 Mars 1722, sur l'entretien des boues et lanternes	I	447
Déclaration du Roy pour la		

Désignation.	Tomes	Pages
<p>Lève et perception de la somme de quatre cens cinquante mille livres sur les maisons de la ville et faubourgs de Paris pour l'enlèvement des boues, et l'entretien des lanternes et pompes publiques sur laquelle sera tenu compte aux propriétaires des dites maisons des sommes par eux payées pour le rachat fait en exécution de l'Édit de Janvier 1704. — 3 Décembre 1743</p>	1	451
<p>Déclaration du Roy en interprétation de celle du 3 Décembre 1743 au sujet des Boues, lanternes et Pompes publiques de la ville et faubourgs de Paris. — 29 Décembre 1743</p>	1	458
<p>Déclaration du Roy en interprétation de celle du 3 Décembre 1743 concernant l'entretien des lanternes, des Pompes et du nettoyage des rues de la ville de Paris. — 3 Octobre 1743 . . .</p>	1	462
<p>Arrêt du Conseil d'État du Roy qui ordonne que toutes les contestations qui naîtront à l'occasion du recouvrement des sommes imposées sur les propriétaires des Maisons de la ville et faubourgs de Paris pour l'enlèvement des boues et l'entretien des lanternes publiques, seront portées devant M. Eydesou de Marville; Et comme les Sieurs Chollet, Belleisle, Boivin et Jannalle pour faire ledit recouvrement. — 26 Juin 1745</p>	1	467

Désignation	Tomes	Pages
Déclaration du Roy qui procure aux propriétaires des maisons, édifices, boutiques, échoppes, jardins et places de la ville et faubourgs de Paris, les moyens de la représentation des titres concernant l'entretien des lanternes, fontaines publiques et Enlèvement des boues de la-dite ville. — 5 Juillet 1746.	1	470
Rachat des Taxes pour les Boues et lanternes des maisons, Edifices, Boutiques, Jardins et emplacements de la ville et faubourgs de Paris	1	479
Lettres Patentes du roy pour le rachat des Boues et lanternes — 15 Novembre 1770	1	482
Arrêt du Conseil d'Etat du Roy qui ordonne qu'il y a diligence du Sieur Rivault de l'Etat, et sera incessamment arrêté au Conseil de Sa Majesté, des rôles des sommes que chacun des propriétaires des maisons, édifices, boutiques, échoppes, places et jardins, situés dans les nouveaux emplacements et nouvelles rues de la ville et faubourgs de Paris doivent payer pour le rachat des Boues et lanternes. — 19 Août 1771.	1	487
Arrêt du Conseil d'Etat du Roy concernant le recouvrement du Rachat des Boues et lanternes — 25 Mars 1781	1	493
Lettres Patentes .. 8 Avril 1781.	1	517
Rachat des boues et lanternes	1	518
Eclairage à la chandelle	1	518

Désignation	Tomes	Pages
1760 — Maîtres chandeliers à Paris. — Modèle du livre dont on se servait pour la réception des Maîtres Chandeliers	I	519
Fabrication des chandelles . .	I	525
Combustion de la chandelle . . .	I	529
Pouvoir éclairant des chandelles	I	551
<hr/>		
Chapitre 1 ^{er} — Appareils d'éclairage à l'huile, imaginés pour l'éclairage des voies publiques, avant l'adoption des réverbères	II	1
Langye Fabre — 1703	II	1
Fondation de l'Académie française et de l'Académie des sciences	II	1
Langye à réverbères de l'abbé de Præigne et de Bourgeois de Chateaublanc . — 1745 . . .	II	3
Les nouvelles lanternes .		
Poème par M. de Valois d'Orville . 1746	II	9
Lanterne Robiquet	II	14
Rapport sur les lanternes de M. Dufourmy de Villiers . 1768	II	14
Chapitre II. — Réverbères ou lanternes à réflecteurs, substituant l'huile à la chandelle pour l'éclairage public	II	39
L'éclairage des voies publiques d'après Lavoisier	II	40
Mémoire sur une nouvelle manière d'éclairer, pendant la nuit, les rues de Paris — 1765	II	46
Mémoire sur la nouvelle manière d'éclairer pendant la nuit les rues de Paris. Par Bailly. — 3 Mars 1766	II	68

Désignation	Tomes	Pages
Opinion de Lavoisier sur les lanternes de M. Bourgeois . . .	II	84
Plaintes des filous et écumeurs de bourses à nos seigneurs les réverbères . — 1769 — à Londres 1769	II	93
Les sultanes nocturnes et ambulantes de la ville de Paris contre les réverbères . 1768	II	111
Marché pour 20 années, passé avec M. Tourtille . Sangrain . 1769	II	132
Arrêt du Conseil d'Etat concernant le marché ci-dessus . — 30 Juin 1769	II	140
Eclairage apprécié dans les mémoires secrets de l'année 1769	II	143
Statistique de l'éclairage de Paris en 1771	II	146
Fanat de M. Bourgeois de Châteaublanc . — 1773	II	146
Ordonnance de police du 5 Novembre 1778, concernant l'éclairage public	II	147
Heures d'allumage et d'extinction des réverbères . — 1777 . .	II	153
d' 1784 . .	II	178
Opinion de Mercier sur les réverbères . — 1782	II	203
Opinion du Comte de Caylus sur les lanternes . — 1787	II	205
Description des lanternes de Paris par M. Le Vieil	II	206
Lanternes chinoises, du même auteur	II	209
Rapport sur la lanternes de M. Beautels . — 14 Août 1782	II	210
Concession Sangrain pour l'éclairage public	II	216

Désignation	Tomes	Pages
Observations sur l'illumination de Paris - 1789	II	218
Nouveau baît pour l'éclairage public 1791. Conditions imposées par la municipalité de Paris	II	224
Coût de l'éclairage public en 1790 et 1791	II	227
Nombre des lanternes à la même époque	II	228
Police municipale. - Loi des 16-24 Août 1790	II	229
L'Abbé Maury menacé de la lanterne. - 1789	II	231
Négligence apportée dans le service de l'éclairage - 1791..	II	232
Eclairage moderne. 18 ^e et 19 ^e siècles	II	234
Eclairage à l'huile	II	234
Clospitre III. - Travaux d'Argand et sa lampe à double courant d'air	II	234
Mémoire d'Argand	II	246
Application de la théorie d'Argand	II	252
Produit de la combustion lorsqu'elle est parfaite	II	259
Effet des mèches, comment elles opèrent	II	264
Les lampes d'Argand sont le moyen de s'éclairer le plus économique	II	267
Moyen géométrique de mesurer la lumière	II	272
Pourquoi la lumière est si brillante dans les lampes d'Argand; avantages dans certains cas d'un foyer unique de lumière	II	276
Émissions malsaines des bougies et chandelles, avantages des lampes		281

Désignation	Tomes	Pages
Vacillation de la lumière très-nuisible à la vue, utilité des lampes d'Argand dans ces ténèbres du jour, comment on l'obtient avec les lampes d'Argand	II	286
Lampes suspendues, leurs inconvénients remédiés . .	II	290
Usage des lampes d'Argand comme foyers de chaleur . .	II	296
Sur les huiles	II	302
Bec argand appliqué aux phares	II	326
Chapitre IV — Documents divers se rattachant à l'invention d'Argand	II	327
Découverte d'Argand citée dans le Journal de Paris — 18 Février 1784	II	328
Extrait des Lettres Patentes du 5 Janvier 1787, données sur souët, portant permission exclusive à Argand et Lange, de fabriquer et de vendre dans tout le royaume, des lampes de leur invention pendant 15 ans	II	332
Arrêt du Conseil d'Etat du 30 Août 1785, enregistré au Parlement de Bourgogne reconnaissant Argand comme auteur de la découverte de la lampe à courant d'air	II	334
Traduction française du mémoire présenté au Gouvernement anglais, en 1793, par plusieurs fabricants, armateurs et négociants de Londres, à l'effet d'obtenir une récompense ou indemnité pour M. Ami Argand, de Genève	II	334

Désignation	Tomes	Pages
Etat de l'huile importée en Angleterre par des navires anglais faisant la pêche de la baleine dans la mer du sud. 1785 - 1792	II	338
Lampes économiques - 1792	II	342
Opinion de M. Gillet-Lescaumont sur la lampe d'Argand. - 13 Février 1811	II	344
Opinion de M. Ch. Dupin sur la lampe d'Argand	II	344
Opinion de J. B. Say sur la lampe à courant d'air	II	345
Mémoire de divers savants qui se sont occupés de réchauds et lampes à courant d'air. - Chapitre V	II	348
Mémoire présenté en 1784, à l'Académie royale des sciences, sur les moyens d'opérer une entière combustion de l'huile et d'augmenter la lumière des lampes, en évitant la formation de la suie, à laquelle elles sont ordinairement sujettes. Par M. Meusnier	II	348
Mémoire présenté à l'Académie des sciences le 21 Janvier 1784 sur des expériences électrostatiques. Par M. le Comte de Milly. (Partie se rapportant à la construction d'une lampe Argand pour en faire l'application)	II	364
Chapitre VI. - Imitation de la lampe d'Argand. Instructions pour l'emploi du modèle similaire construit		

Désignation	Tomes	Pages
par l'Ange	11	374
Instructions sur les lampes à couvant d'air et à cheminées Publiées par le S ^r l'Ange . . .	11	370
De la cheminée	11	375
De réservoir	11	376
Manière de placer et de dis- -poser la mèche	11	378
Manière de mettre l'huile dans la lampe	11	381
Manière de placer la cheminée	11	382
Chapitre VII. — Systèmes d' éclairage public à l'huile im- -ginés de 1798 à 1801	11	390
Brevet Commaré du 27 Fruc- -tidor an VI (3 Septembre 1798)	11	391
Lampe économique à réverbère de Nicolas Paut de Genève .	11	394
Chapitre VIII. — Eclairage de Paris placé dans les attri- -butions du Préfet de Police . Renseignements sur le service de 1800 à 1802	11	398
Arrêté du 12 Messidor an VIII (1 ^{er} Juillet 1800) relatif à l'entretien et à la surveil- -lance, ainsi qu'à l'éclairage des voies publiques de Paris	11	398
Statistique des lanternes en 1802	11	400
Consommation d'un bec de ré- -verbère	11	400
Chapitre IX. — Invention de la lampe Carcel servant à l'éclairage particulier et em- -ployée comme étalon de lumiè- -re dans les essais photomé- -triques	11	401

Designation	Tomes	Pages
Expériences de Grayton de Morveau sur la lanterne Carcel et le quinquet	II	403
Brevet Carcel et Carreau. 2 Brumaire an IX (1800)	II	403
Appréciation du mécanisme d'horlogerie	II	404
Description de la lampe Carcel Chapitre X. — Principaux brevets pris pour l'éclairage à l'huile de 1802 à 1814	II	405
Brevet Argand. Lampe à miroir semi-parabolique. 28 Messidor an X. (17 Juillet 1802)	II	410
Brevet François Brochant, 28 Thermidor an XI (16 Août 1803)	II	411
Note l'inventeur	II	414
Brevet Brochant. — 4 Décem- bre 1807	II	416
Brevet d'invention de 5 ans, pris le 27 Juin 1806 par Argand à Paris	II	419
Brevets Vivien 23 Août 1806 et Août 1807	II	424
Eclairage du Passage du Caire avec les lanternes Vivien. — 1815	II	425
Brevet Robert Gessner 27 Novembre 1814. — Nouvelle lampe marquant les heures	II	425
Chapitre XI — Traava d'Argand complétés par Bordier-Marcet. Manuel de l'agent éclairier de réverbères selon le sys- tème de Bordier-Marcet. Chapitre 1 ^{er} — Description	II	428
	II	432

Désignation	Tomes	Pages
De la lanterne et de ses accessoires	II	434
De la lampe et de ses accessoires	II	437
Différences de formes et de niveaux de pompes, godet	II	439
Du porte verre et du porte mèche	II	441
Suspenseurs de la lampe, manière de la placer dans la lanterne et de passer au coulage	II	442
Des réflecteurs	II	443
Chapitre II. — Service d'appoint au et intérieur, mèches neuves, mesure de tarblanc pour la coupe, fuseau de bois	II	445
Mouchage des mèches, nettoyage du porte-mèche	II	446
Pousse-mèche, régulateur de la pose	II	448
Versement, entonnoir à air, mesures, burette graduée	II	449
Panier et boîte au porte-mèche	II	451
Cheminée ou cylindre de verre	II	452
Chapitre III. — Services extérieurs du matin, nettoyage, garnissage	II	454
Nettoyage de l'appareil sur place, lanterne	II	456
Vidange et nettoyage de la lampe et des réflecteurs	II	457
Chapitre IV. — Services du soir — Lucerne, allumage ardent	II	461
Chapitre V. — Services pendant		

Désignation	Tomes	Pages
La rigueur du froid. Précautions à prendre pour la qualité et le service de l'huile.	11	463
Du mécanisme de chaleur et du calorifère	11	467
Chapitre V. — Surveillance nocturne de l'allumeur . . .	11	471
Emploi du trident-serpette	11	473
Mouchage ou réparation sur place	11	473
Chapitre VII. — Orientation des réflecteurs	11	475
Entretien des cordages, traverses, vernis, réparations des appareils	11	477
Eclairage astral (note de Burdier - Marcot	11	485
Chapitre XII. — Phares maritimes lenticulaires	11	488
Fresnel - 1788 - 1827 (Extrait de la biographie universelle de Michaud)	11	491
Extrait de l'éloge de Fresnel par François Arago. Séance de l'Académie des sciences du 26 juillet 1830	11	495
Statistique des phares maritimes en 1870 et avant 1830 . . .	11	512
Chapitre XIII. — Eclairage à l'huile des rues de Paris depuis 1822	11	513
Etat des sommes à payer pour les surcoûts qui pourraient être commises aux lanternes . .	11	514
Tableau de l'éclairage des rues de Paris, pour l'année 1830 . .	11	513
Instructions pour le service de l'éclairage	11	515

Designation	Tomes	Pages
L'allumage en plein et le demi-allumage	11	515
Heures d'allumer le soir . . .	11	519
Heures d'éteindre le matin . .	11	521
Demi-allumage	11	523
Statistique de l'éclairage public de Paris en 1830 . . .	11	532
Heures d'allumage et d'extinction des lanternes en 1830 .	11	535
Entreprise de l'éclairage public, à l'huile, en 1830 .		
Entrepôts et leurs périmètres .	11	559
Durée de l'allumage	11	561
Allumeurs de rondes	11	561
Commis	11	561
Mèches	11	562
Entretien	11	564
Nettoyage	11	566
Inscriptions	11	566
Personnel de l'Eclairage public en 1840	11	567
Entrepôts et périmètres . . .	11	567
Cahier des charges de l'Entreprise, rédigé par le Préfet de Police - 31 Mars 1830 . . .	11	570
Statistique de l'éclairage public de Paris en 1835	11	581
Prix de l'éclairage public à l'huile en 1839 et service . . .	11	582
Améliorations apportées dans la distribution des réverbères en 1842	11	583
Statistique de l'éclairage public à l'huile, de Paris, en 1848 . .	11	583
Chapitre 1 ^{er} - Description de quelques lampes et autres appareils imaginés pour l'éclairage à l'huile	111	1

Désignation	Tomes	Pages
Lampes appelées hydrostatiques à réservoir intérieur propres à remplacer celles dites à la carrée, et ne contenant au- cun rouage ni pièces mobile	III	1
Brevet Thilorier - 12 Mai 1826	III	1
Fontaine du Héron	III	1
Lampes hydrostatiques . - Brevet Thilorier - 12 Mai 1826 . Résumé de la description .	III	4
Brevet Darlu . - 24 Janvier 1828 . - Application du gaz hydrogène à la lampe à double coursant d'air comme moteur d'abord, puis comme moteur et combustible à la fois . . .	III	5
Éclairage oxy-oléique . Par M. Gurney	III	9
Construction et éclairage des Phares lenticulaires . - Brevet Louis Sautter . 11 Mai 1854	III	11
Lampes modérateurs	III	19
Lanterne à signaux . - Brevet Blazy . 17 Février 1857	III	21
Lanterne marine à niveau variable . - Brevet Devaux 12 Juin 1857	III	25
Lampes à élévation . - Brevet Subaz . 3 Octobre 1857	III	28
Système de pompe pour lampe . Brevet Tetterey et Viot . - 13 Octobre 1857	III	29
Système d'éclairage appliqué aux lampes modérateurs . -	III	30
Lampe-veilleuse de M. Jobard de Bruxelles	III	30

Désignation	Tomes	Pages
Instruction	III	31
Manière de s'en servir . . .	III	32
Le vent	III	34
Sûreté	III	34
Manœuvre	III	34
Réchauds	III	35
Porte-niche	III	35
Huile	III	35
Vase	III	35
Reflecteur	III	36
Illuminations	III	36
Colonies . Barbaries	III	36
Hôtels, casernes, Collèges .		
Hôpitaux	III	37
Tisserands	III	37
Campagnards	III	37
Verres bleus	III	38
Observations générales	III	38
Conclusions	III	38
Sur une lampe sous-marine alimentée par l'oxygène sans communication avec l'extérieur .		
Note de M. M. Gessé et Denoyel présentée par M. Cahours à l' Académie des sciences le 6 Juillet 1868	III	39
Éclairage à l'aide de produits extraits des arbres résineux .		
Note présentée à l'Académie des sciences le 18 septembre 1876. par M. A. Guillemaire	III	41
Brevets non décrits relatifs à l'éclairage à l'huile	III	46
Documents divers relatifs à l'éclairage à l'huile	III	49
Rapport fait à la Société d' encouragement, en 1899, par M. Gillet-Aumont, au nom		

Désignation	Tomes	Pages
du Comité des arts économiques sur les appareils d'éclairage de M. M. Bordier et Vivien	III	49
4 lampes Argand, installées à Vaugirart par Bordier - Marcet (note)	III	59
Note sur les réflecteurs simples et économiques propres à rem- placer ceux en fer blanc en usage pour les lanternes des rues par M. Millington	III	60
Note sur un nouvel appareil d' éclairage proposé par M. Bebr de Maastricht - Novembre 1820 Actes de 4e ipsiek. - Année 1689 Septembre. - Sur les moyens de conserver la flamme sous l'eau Par le Docteur Denis Papin	III	64
Eclairage à la chandelle. - Brevets et documents divers	III	76
Chapitre II. - Appareil pour perfectionner la fabrication des chandelles, des bougies et autres lumières composées de matières inflammables et figées. - Brevet James White. 8 Floreal an VIII (8 Avril 1800)	III	76
Forme des lumières	III	77
Forme des mèches et porte- mèche	III	81
Sur une nouvelle manière de fabriquer des chandelles avec des mèches de bois. - Messidor an VIII	III	86
Manière de fabriquer une chan- delle économique avec la graisse d'os et du suif de mouton. - Brevet Rochon. 21 Messidor an XII (10 Juillet 1804)	III	93

Désignation	Tomes	Pages
Chandelles au blanc de bœufine (note)	III	97
Force lumière . — Machines dite force-lumière — Brevet V ^o Adhemar . 8 Frimaire an XIV (29 Novembre 1803)	III	98
Deux machines l'une propre à fabriquer des chandelles à la baquette, l'autre des chandelles moulées . — Brevet Rappetin 25 Avril 1822 . — Rapport expli- catif de deux mécaniques propres à la fabrication de la chandelle .	III	100
Procédé propre à la fabrication des chandelles, bougies parfumées, blanches et colorées — Brevet Gossine . — 19 Floréal an XIII (19 Mai 1805)	III	107
Système perfectionné de chandelles dites hélioclypsos — Brevet Albitre	III	114
Bougies diverses . — Chapitre III		
Bougies stéariques	III	116
Brevets et documents divers . .	III	124
Brevet Gay, Gussac et Chevreul 5 Janvier 1825 . — Spécification des objets pour lesquels M. M. Chevreul et Gay-Gussac de- mandent un brevet	III	124
Addition audit brevet . 26 Mai 1825	III	127
Extrait du mémoire sur l'ap- plication des acides gras. Par M. Cambours . — Comptes rendus de l'Académie des sciences . — 10 Janvier 1853	III	129
Perfectionnement apporté dans la fabrication des bougies stéari- ques, par M. de Milly . — Rapport fait par M. Baland à la Société		

Designation	Tomes	Pages
de l'Encouragement le 12 Juillet 1867	III	135
Bougies de spermacetti	III	145
Bougies de paraffine	III	147
Bougies d'oxokérinite ou de paraffine	III	147
Brevets non décrits relatifs aux bougies diverses	III	151
Huiles minérales de diverses provenances	III	152
Chapitre IV. — Huiles minérales de diverses provenances	III	152
Pétrole	III	153
Journal des sçavans du 24 dé- cembre 1884. — Extrait d'une lettre écrite de Pologne, contenant la description d'une fontaine singu- lière	III	160
Sur l'origine des carbures et des combustibles minéraux. — Note de M. Berthelot	III	162
Exploitation du pétrole en Amérique (note)	III	166
Production de lumière avec le pétrole et autres sources ter- minées. — Expériences compa- ratives de M. A. Foirat, Ing ^r	III	168
Huiles minérales. — 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 Saultz sous forêts (Bas Rhin) — 20 septembre 1816	III	170
Système d'éclairage minéral dit électro schiste. — Brevet André Gros et C ^{ie} . — 27 Mars 1858.	III	177

Désignation	Tomes	Pages
Procédé de préparation des huiles minérales denses pour les rendre propres à l'éclairage. — Brevet Barry, Chimiste à Puteaux. 7 Janvier 1859	111	178
Addition audit brevet du 30 Août 1859	111	179
Système d'éclairage. — Brevet Charlon. 17 Mars 1859	111	181
Perfectionnements aux lanternes pour l'éclairage public. — Brevet Blazy et Guichard. — 6 Mai 1864	111	182
Allumage	111	183
Réglement de la mèche	111	184
Allumoir à système mobile	111	184
Procédé de combustion des hydrocarbures liquides et application au chauffage	111	186
Appareil d'éclairage. — Brevet Blauet. 8 Août 1863	111	192
Bec à double courant d'air chaud pour lampes destinées à brûler le pétrole. — Brevet Foex 17 Avril 1864	111	194
Brevets non décrits relatifs au pétrole et autres hydrocarbures servant à l'éclairage	111	196
Chapitre V. — Hydrogène et sa combustion	111	225
Production de lumière avec le gaz à l'eau et sa puissance éclairante (Extrait de l'ouvrage de M. Robert d'Harcourt)	111	234
Tableau comparatif des diverses natures d'éclairage produisant l'unité de lumière (Bougie stéarique de l'étude)	111	243

Désignation	Pages	Pages
Mémoires, brevets et documents se rattachant au gaz à l'eau pour ou éclairé	III	247
Extrait de la brochure intitulée : de quelques lampes à air inflammable. Par F. L. Elbsmann, de Strasbourg - année 1780	III	247
Note sur la décomposition de l'eau par le charbon. Par M. Tordieu, élève en chimie à l'Ecole polytechnique - 1808	III	251
Lampe aérostatique à briquet et à deux combustibles connus sous le nom de lampe à hydrogène. - Brevet Graly - Cazot 1 ^{er} Décembre 1826	III	259
Gaz Sellique	III	261
Description d'un système de production du gaz hydrogène carboné employé pour l'éclairage inventé par M. Sellique, Ingénieur mécanicien. - Bulletin de la Société d'encouragement. Octobre 1838.	III	262
Travail de l'appareil	III	264
Gaz pouvant servir à l'éclairage des villes. Académie des sciences. 1 ^{er} Juin 1840	III	266
Rapport sur un mémoire de M. Sellique, relatif à de nouveaux procédés de fabrication d'un gaz destiné à être employé pour l'éclairage public et particulier	III	266
Action de la vapeur d'eau sur le charbon incandescent. Par M. Gouzechamp. - Académie des sciences du 5 Février 1838	III	278
Décomposition de l'eau pour		

Désignation	Tomes	Pages
La fabrication du gaz d'éclairage (Extrait d'une lettre de M. Solliquet) - Académie des sciences du 12 février 1838	111	283
Note sur la décomposition des huiles en vases clos par M. Blondeau de Carvilles . - Académie des sciences 15 février 1841	111	287
Gaz d'anthracite pour l'éclairage et le chauffage . Par M. Constable . - Décembre 1846	111	291
Du Gaz-feu ou des moyens de fournir le calorique à la consommation générale au moyen d'une grande canalisation . Par M. G. Micheli	111	297
Première partie	111	297
Comparaison quantitative entre les produits de 1200 Kilog. de charbons traités pour gaz d'éclairage et 1200 Kilogrammes de même charbon traité pour gaz-feu	111	307
Description de l'appareil gazificateur	111	312
Deuxième partie . - Applications aux besoins domestiques . Considérations sur la possibilité de l'exécution	111	348
Considérations sur les résultats pécuniaires de cette entreprise	111	351
Mémoire d'un projet d'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 . Par Emile Crivault, Ingénieur . - Novembre 1848	111	363

Désignation	Tomes	Pages
Moyen de produire sans frais des courants d'hydrogène applicables à divers usages et notamment à l'éclairage au gaz et à l'électricité. — Brevet Galy-Casalat. N° 12 331 — 12 Septembre 1851	III	383
Gaz hydrogène extrait de l'eau d'après les procédés de M. Grillard. — Du gaz de houille et du gaz à l'eau	III	385
Extraits des différents journaux qui ont parlé du gaz à l'eau	III	392
Nouveau gaz hydrogène extrait de l'eau pour le chauffage et l'éclairage	III	393
Chauffage	III	397
Eclairage	III	399
La fontaine de feu	III	403
Eclairage et chauffage par le gaz hydrogène	III	406
Gaz d'éclairage extrait de l'eau, son application à l'industrie et aux usages domestiques	III	411
Le nouveau gaz	III	417
Eclairage et chauffage par le gaz hydrogène pur extrait de l'eau	III	423
Le nouveau gaz hydrogène M. Esnèbe et M. Grillard	III	440
Considérations sur la fabrication économique de l'hydrogène par destinée aux opérations manufacturières du chauffage et de l'éclairage Par M. V. A. Jacquelin. — Juillet 1852	III	453

Désignation	Tomes	Pages
Brevet Jacquelin - 12 Août 1854 N° 20495	III	477
Rapport fait par M. Jacquelin sur la production du gaz à l'eau d'après le procédé de M. Gifford	III	485
Brevet Gaudin et Bouchain . - 19 Janvier 1857. - N° 30563 . .	III	497
Nouvel examen du gaz provenant de la décomposition de l'eau par le charbon incandescent. Action de ce gaz sur les acides . par M. Langlois - 1857	III	501
Brevet Gifford . - 5 Novembre 1858 N° d'éclairage à l'eau à Narbonne et l'éclairage au gaz Leprince examinés et comparés à l'éclairage au gaz de houille ordinaire . . .	III	513
Brevet Kuhne . - 17 Avril 1860 Gaz hydrogène produit par la décomposition de l'eau	III	516
Brevet Jobard . N° 46978 . - Octobre 1860 . - Production de gaz d'éclairage à froid, le Gazau- rigène	III	527
Brevet Moss . - 30 Novembre 1860	III	528
Hydrogène et sa combustion (suite) . -		
Brevet Gifford (Henry) - 20 Décembre 1866 . - Appareils et moyens perfectionnés de fabrication industrielle du gaz hydrogène	IV	1
Brevet Kænen et Pinet . - 27 Juin 1867 - Carburateur à oxygène et hydrogène	IV	11
Brevet Leriche . 20 Janvier 1868		

Désignation	Tomes	Pages
Appareils d'éclairage par la combustion de l'hydrogène . . .	IV	14
Nouveau gaz d'éclairage. 1873 Par M. M. Quicq et R. P. Spire	IV	17
Fabrication du gaz d'éclairage par la vapeur surchauffée . 1875	IV	21
Nouvel appareil pour la fabri- cation du gaz à l'eau et au pétrole . Par M. Howe. — Mars 1876	IV	26
Nouveaux appareils pour la préparation en grand de l' hydrogène pur de M. H. Gifford — Année 1877	IV	31
Préparation par voie sèche	IV	33
Préparation par voie humide	IV	39
Appareil pour la préparation de l'hydrogène par voie hu- mide . Par M. le Colonel Gausselet — Année 1877 . .	IV	49
Fabrication et prix de revient du gaz à l'eau	IV	51
Brevet Hembert et Henry — 3 octobre 1883	IV	59
Certificat d'addition audit brevet, du 5 Janvier 1884	IV	61
Nouveau procédé de fabrication du gaz hydrogène . — Note de M M Félix Hembert et Henry . Académie des sciences. 26 octobre 1885	IV	65
Sur les mesures de sûreté à prendre dans les usages in- dustriels du gaz à l'eau . Par Cr. Hünze — 5 Janvier 1889.	IV	67
Rapport du Professeur Hünze	IV	68

Designation	Tomes	Pages
Rapport du professeur O. Wyss, sur les essais faits à l'Institut d'hygiène de Zurich, sur l'effet toxique du gaz à l'eau et du gaz Doirson. -	IV	72
La fabrication et les dangers du gaz à l'eau dans l'état de Massachusetts (Etats Unis) d'après le rapport des commissaires du gaz et de l'électricité.	IV	74
Brevets non décrits relatifs à l'hydrogène et à sa carburation	IV	87
Eclairage au gaz. - Production naturelle de l'hydrogène carboné et essais primitifs. -	IV	91
Chapitre II. - Origine du gaz de houille et de divers autres carbures d'hydrogène gazeux.	IV	91
Transactions philosophiques 1667. - (Traduction française)		
Description d'une fontaine et d'une terre dans le Comté de Lancastre, qui prend feu à l'approche d'une chandelle. Par M. Thomas Shirley, Reuver. . .	IV	104
Sur le feu et la flamme. (Extrait de l'Académie royale des sciences Année 1696.	IV	108
Sur des flammes qui sortirent d'un puits à Rome. Par le Docteur Wolkstriger - 1670.	IV	112
Observations de Redi, célèbre naturaliste italien, d'après des missionnaires français, revenus des Indes en 1662, sur les choses naturelles particulièrement sur celles qu'on rapporte		

Désignation	Tomes	Pages
des Indes	IV	115
Journal des sçavans du 17 Septembre 1685. — Extrait d'une lettre écrite de Bâle en Suisse, par M. Bernouilli sur une vo- -pour enflammée ou du moins inflammable, sortie avec violence du tuyau de conduite d'une fon- taine	IV	116
Feux souterrains	IV	117
Expériences sur les teintures que donne le charbon de pierre ou charbon fossile	IV	118
Expériences du D ^r Clayton . 1739 (Philosophical Transactions) . .	IV	120
Traduction française des ex- périences du D ^r Clayton . — Par M. Brande . 1816	IV	130
Sur la lumière et les couleurs par Newton . — 1712	IV	133
Naphte . — 2 Juillet 1735 . . .	IV	135
De feu — Extrait de l'essai de Physique, Musschenbroek d' Utrecht . — 1739	IV	137
Observations sur une mine de charbon de terre qui brûle depuis longtemps . Par M. Souzovour de Boudaroy . — 22 Décembre 1764 . .	IV	138
Analyse du charbon de pierre de Mont Cenis (mine située près du Creusot) — Juillet 1772	IV	152
Extrait du mémoire de physique expérimentale sur quelques pro- -priétés de l'air inflammable . Par M. Chaussier . — Août 1777 . .	IV	156
Extrait des lettres de St. Alexandre Volta . Février 1778	IV	160

Désignation	Tomes	Pages
Première mémoire sur une nouvelle espèce de Gas inflammable par M. Nérat fils. - Juillet 1779	IV	165
Premier tableau	IV	167
Second tableau	IV	169
Air inflammable huileux. -		
Addition au 1 ^{er} tableau	IV	174
" au 2 ^e tableau	IV	176
Second mémoire sur le principe de l'inflammabilité des corps combustibles, ou Gas inflammables huileux. - Par M. Nérat fils. Juillet 1779	IV	178
Table de détonation des deux gas inflammables par leur mélange avec l'air déphlogistiqué dans différentes proportions	IV	188
Extrait de l'origine du monde et de la terre en particulier. Par Wallérius. - Varsovie 1780	IV	193
Procédés pour extraire le goudron et d'autres matières du charbon de terre. - Lord Dundonald. 1780	IV	197
Mémoire sur l'air inflammable tiré de différentes substances. Rédigé par M. Minckelers, Professeur de philosophie au Collège de Famen. Université de Louvain. - 1784.	IV	199
Notes de M. J. F. Thysbaert . .	IV	235
Extraction du goudron et de l'alkali volatil du charbon de terre (Procédé Foujas de Saint-Fonds)	IV	237
Charbon de terre (Extrait des œuvres de Buffon) - 1783	IV	242
Extrait d'une dissertation sur le feu naturel de Pietro. Mats. Par M. le Comte G. de Borsumowsky. 1786	IV	248

Désignation	Tomos	Pages
Feux d'air inflammable de M. Deller. — Années 1787. .	IV	277
Des feux d'air inflammable — 1788	IV	298
Extrait d'un mémoire sur la so- lubrité et l'insolubrité de l'air atmosphérique dans ses divers degrés de pureté. Par M. A. Seguin. 1792	IV	300
Mémoire sur trois espèces différentes de gaz hydrogène carboné retirées de l'éther et de l'alcool par différents procé- dés. Par Boudt, Deiman, Fasts, Van Troostwyk et H. suverenburg, d'Amsterdam. 'Aout 1796. . . .	IV	307
Sur une singulière substance trouvée dans un appareil à distiller le goudron de charbon de terre. — 1820	IV	344
Sur une flamme qui se dégage d'une montagne de l'Asie mineure, près de Deliktash (l'ancienne Olympus de Strabon)	IV	350
Puits forés de la Chine	IV	351
Gaz light naturel. — 1830. . . .	IV	361
Absorption par le sol de matières susceptibles de se décomposer lentement par voie de fermenta- tion	IV	362
Puits de feu de Chine. — Rapport sur des échantillons d'eau salée et de bitume en- voyés de la Chine par M. Bertrand. — Académie des sciences. 20 Août 1846. . . .	IV	365
Gazomètre naturel dans le Comté de l'Ontario. — 1873	IV	371

Designation	Tomes	Pages
Puits de gaz de pétrole en Pensylvanie. — 5 ^{le} d'encourage- ment. 11 Février 1876	IV	373
Puits de gaz de la Pensylvanie d'	IV IV	381 383
Recherches chimiques sur la formation de la houille. Par M. E. Fremy. — 26 Mai 1879 . .	IV	385
De la substitution du gaz na- turel au gaz de houille pour l'éclairage dans certaines villes des Etats-Unis. — Communi- cation de M. Philipp. 1886	IV	403
Chapitre III — Conclusion sur l'origine du gaz et sa produc- tion naturelle	IV	419
Production industrielle de l' hydrogène carboné et son em- ploi à l'éclairage	IV	423
Chapitre IV. — Aperçu his- torique sur le gaz à Paris . .	IV	423
Chapitre V — Exposé prélimi- naire sur la fabrication du gaz	IV	431
Chapitre VI. — Travail et recherches de Philippe Lebon, ses essais, ses expériences pu- bliques et premières applica- tions du gaz, en France . . .	IV	436
Brevets Lebon	IV	441
Brevet du 25 Fructidor an IV (11 septembre 1796) . . .	IV	441
Moyens nouveaux d'employer les combustibles plus utilement, et à la chaleur, et à la lumière et d'en recueillir les divers produits. — Brevet d'inven- tion du 6 Vendémiaire an VIII (28 septembre 1799. Par Lebon.	IV	444

Designation	Tomes	Pages
Brevet d'addition et de perfectionnement du Fructidor ou IX (25 Août 1801)	IV	450
Annales des expériences publiques que fit Lebon à Paris en l'an 9 et 10	IV	473
Mémoire de Philippe Lebon Année 1801	IV	482
Concession d'une partie de la forêt de Rouvray à Lebon .	IV	505
Chapitre VII. — Documents divers relatifs aux travaux de Lebon	IV	508
Bulletin de la Société d'en- couragement. — Vente au XIII (1805)	IV	508
Bulletin de la Société d'en- couragement. Mars 1807. Concours relatifs à plusieurs sujets de prix proposés ; entr'autres la détermination de l'emploi utile des produits de la distillation du bois . .	IV	509
Société d'encouragement - Mars 1807. — Distillation du bois	IV	511
Société d'encouragement Prix décerné à M ^{me} Lebon. 4 septembre 1811	IV	515
M ^{me} Lebon s'associe M. Rysz. Poncet	IV	525
Société d'encouragement - Eclairage des villes et des maisons particulières par le gaz hydrogène	IV	528
Bulletin de la Société d'encou- ragement. — Souvenir de Lebon .	IV	533

Désignation	Tomes	Pages
Extraits d'ouvrages qui ont appelé les travaux de Philippe Lebon	IV	534
Eclairage au gaz (suite)	V	1
Chapitre 1 ^{er} — Continuation des travaux de Philippe Lebon et premières applications du gaz à Paris, par M ^{me} Lebon et M. Ryss. Poncelet	V	1
Moniteur universel du 16 septembre 1841. — Observations sur le mémoire et l'éclairage par la distillation de la houille de M. Ryss. Poncelet	V	2
Chapitre II — Premiers appareils distillatoires pour la production du gaz, imaginés par Murdoch, en Angleterre. Mémoire de Murdoch. 1809	VI	19
Eclairage par le gaz hydrogène. — Sur l'application du gaz tiré de la houille aux usages domestiques	V	21
Chapitre III. — Documents divers concernant Murdoch. Eclairage économique par le gaz inflammable tiré de la houille. Par M. Murdoch.	V	37
Extrait des séances de la Société royale de Londres. — 14 et 22 Janvier 1809. Publié par la Bibliothèque Britannique. Genève 1809. Note sur Murdoch.	V	39
Chapitre IV. — Documents divers concernant l'origine de la fabrication du gaz. — Carbonisation de la houille. 30 Floreal an XI	V	42

Désignation	Tomes	Pages
Extrait des annales des arts et manufactures . 30 Messidor an XI. Note sur le gaz	V	43
Extrait de la Société royale de Londres . 23 Juin 1809 . — Note sur le gaz	V	45
Chapitre V. — Premiers becs ou brûleurs d'éclairage au gaz employés en Angleterre et en France	V	46
Chapitre VI. — Entreprise de Winsor . Adoption du gaz à Londres pour l'éclairage public et particulier . 1807 — 1816	V	49
Extrait d'un rapport fait aux actionnaires de M. Winsor, par une Commission de vingt six membres, en Juillet 1807.	V	51
Extrait d'un rapport fait aux actionnaires de M. Winsor, par une Commission de vingt six membres, le 1 ^{er} Mars 1808	V	53
Extrait du mémoire présenté au Roi	V	55
Extrait du procès-verbal d'enquête, devant le comité auquel était soumise la demande faite d'un bill d'incorporation pour une société, à l'effet d'extraire du charbon, le coke, le goudron huileux, la poix, l'asphalte, la liqueur ammoniacale, l'huile essentielle, le gaz inflammable et d'autres objets	V	61
Résumé des dépositions principales des témoins interrogés par devant deux commissaires		

Désignation	Tomes	Pages
d'enquête des chambres des communes et de celle des pairs, lorsqu'il fut question du bill pour l'incorporation d'une société pour l'éclairage à gaz dans la ville de Londres . .	V	66
Extrait du Comité d'enquête, au sujet d'un troisième bill, pour incorporer la compagnie royale d'éclairage à perpétuité et augmenter ses privilèges	V	86
Extrait du troisième bill du 2 Juillet 1816, contenant les derniers privilèges accordés à la grande Compagnie royale d'éclairage à Londres, fondée par M. Winsor	V	96
Chapitre VII — Première usine à gaz installée par Winsor, au Luxembourg, à Paris. — Documents divers se rapportant à ses entreprises faites en France et en Angleterre.	V	100
Note sur l'éclairage par le gaz hydrogène. — Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — Octobre 1814. — Note sur le gaz . . .	V	101
Manière d'éclairer les rues et les appartements au moyen du charbon de terre par M. Winsor de Londres. — 1808	V	105
Extrait de la notice historique sur l'utilisation du gaz hydrogène pour l'éclairage. Par F. A. Winsor. 1816 . .	V	108

Designation	Tomes	Pages
Note de M. J. C. Delaméthèrie sur l'éclairage au gaz. 1815	V	127
Journat des Débats du 9 Juillet 1823. Lettre de Winsor sur le gaz hydrogène. — Fourmeaux et appareils propres à l'extraction du gaz hydrogène carboné et à sa distribution dans les tuyaux qui conduisent aux objets employés à l'éclairage. — Brevet d'importation de 15 ans pris le 17 Novembre 1815 par Winsor à Paris.	V	138
Société Winsor mise en liquidation et reprise par M. Parnet fils. 1820 . . .	V	139
Chapitre VIII — Eclairage de l'hôpital St Louis et de ses abords	V	141
Compte des dépenses faites à l'hôpital St Louis pendant l'année 1820 pour l'éclairage de cet établissement par le gaz hydrogène	V	143
Compte des dépenses faites à l'hôpital St Louis pendant l'année 1821 pour l'éclairage par le gaz hydrogène suivi d'observations sur ce genre d'éclairage par M. d'Arcet.	V	149
Chapitre IX — Fondation à Paris, d'une Société royale d'éclairage par le gaz hydrogène	V	165
Chapitre X. — Opinions de divers savants contemporains, à l'origine de l'éclairage au gaz	V	168

Designation	Tomes	Pages
Appréciation du procédé d'éclairage par le gaz hydrogène du charbon de terre. Par M. Clément Desormes — Juin 1819	V	168
Prix de l'éclairage au gaz en Angleterre	V	175
Prix de l'éclairage au gaz à Manchester	V	178
Prix de l'éclairage au gaz à Glasgow	V	182
Prix de l'éclairage au gaz à Londres	V	186
Prix de l'éclairage au gaz à Paris	V	190
Intérêt du capital et d'établissement	V	193
Entretien	V	196
Main d'œuvre	V	198
Charbon	V	199
Résumé des dépenses	V	204
Prix de l'éclairage à l'huile à Paris	V	206
Comparaison de l'éclairage à l'huile avec celui du gaz	V	209
Comparaison des deux procédés sous le rapport de l'art	V	211
Sur l'éclairage par le gaz hydrogène du charbon de terre. Par M. Clément. — Novembre 1819	V	233
Réponse de M. Clément à des remarques de M. Croze sur l'appréciation de l'éclairage au gaz de la houille. Février 1820	V	246
Observations sur l'éclairage par le gaz à l'huile. Par M. Clément. Février 1820	V	253
De la quantité de lumière	V	257
De la lampe	V	258

Désignation	Tomes	Pages
De la mèche	V	259
De la main d'œuvre	V	261
De l'huile	V	264
Lettre de M. Bernard à M. Gray - sur les usines de gaz inflammable de la houille .		
Année 1824	V	270
Compte de l'éclairage au gaz de houille	V	278
Opinion de M. Péclet sur l' industrie du gaz, en 1827 . .	V	297
Compte de l'éclairage au gaz de la houille dans l'usine royale de Paris	V	299
Compte de l'éclairage de l' hôpital St Louis	V	303
Opinion de M. de Tollenare sur l'éclairage au gaz en 1828	V	305
Chapitre XI. — Compagnie française d'éclairage par le gaz	V	309
Chapitre XII. — Question du gaz — 1822 - 1823	V	312
Conseil de salubrité . — 1822	V	313
Notes complémentaires	V	339
De l'éclairage par le gaz hydro- gène. — 1823	V	356
Examen des avantages et inconvénients du nouveau mode .	V	360
Inconvénients du nouveau mode d'éclairage	V	367
Effet du nouvel éclairage sur le pti des métaux	V	374
L'éclairage au gaz est nuisi- ble à la santé	V	375
Conclusion	V	383
Mémoire publié à Paris en 1823 sur le grand gazomètre de l'usine établie f ^{re} Poissonnière 97	V	385

Désignation	Tomes	Pages
Extrait de la Préface d'une brochure intitulée : du Gaz hydrogène carboné et de son application à l'éclairage . Par G. J. Blachette . 1824	V	426
Mémoire des habitants du faubourg Poissonnière - 1825	V	430
Evénements arrivés en Angleterre	V	433
Evénements arrivés à Paris	V	437
Question du gaz - Conseil de salubrité	V	445
Chapitre XIII. - Pièce de comédie jouée en 1823 , faisant connaître les avantages de l'éclairage au gaz et ses effets lumineux	V	449
Chapitre XIV - Compagnie anglaise	V	489
Chapitre XV. - Expériences faites par Fresnel sur des bacs à plusieurs couronnes concentriques pour l'éclairage au gaz des Phares maritimes	V	493
Phares et appareils d'éclairage	V	493
Essais de phares lenticulaires éclairant au gaz .		
Expériences sur l'application de diverses espèces de gaz à l'illumination des phares lenticulaires	V	496
Bec à trois couronnes concentriques .		
Expériences sur l'effet d'une grande lentille annulaire illuminée par un bec à trois couronnes concentriques par		

Désignation	Tomes	Pages
...cô de sept rangées de trois.	V	496
Expérience sur le bec à gaz de M. Sauvage.	V	499
Essai d'un bec à gaz à cinq couronnes concentriques . . .	V	500
Expérience faite à l'hôpital St Louis sur le bec à cinq cou- ronnes alimenté par le gaz et l'huile	V	503
Expérience faite à l'hôpital St Louis, sur le bec à gaz à cinq couronnes placé au foyer d'une grande lentille et ali- menté par du gaz et l'huile .	V	507
Expérience faite à l'hôpital St Louis sur l'effet produit par le bec à gaz à cinq cou- ronnes surmonté de la che- minée couverte	V	512
Expérience faite à l'hôpital St Louis sur le bec à cinq cou- ronnes alimenté par du gaz et l'huile	V	515
Essais comparatifs de divers gaz	V	519
Expérience sur la consumma- tion de gaz et l'huile brûlée par des becs à cinq, à quatre et à deux flammes	V	523
Expérience faite à l'usine royale sur les gaz provenant de la distillation de la résine et de l'huile de goudron mêlée de résine	V	528
Expériences sur le gaz por- tatif	V	529
Expérience sur le gaz et l'huile alimentés	V	530

Designation	Tomes	Pages
Chapitre 1 ^{er} - Situation des Compagnies de gaz à Paris. - 1818 - et prix de cet éclairage	VI	1
Fabrication du gaz hydrogène carboné propre à l'éclairage. Année 1818	VI	4
Polices d'abonnement de la Compagnie Manby, Wilson et Cie	VI	6
Circulaire adressée par la Compagnie Manby, Wilson . .	VI	11
Chapitre II - Comparaison de divers éclairages et pouvoir éclairant du gaz en 1817. Par Béclét	VI	16
Comparaison de divers écli- rages sous le rapport écono- mique - Année 1817.	VI	18
Chapitre III - Principaux bre- vets relatifs à l'éclairage au gaz. 1813 - 1830	VI	19
Brevet Liqueur, 21 Août 1813. Procédés et appareils propres au transport et au placement à domicile du gaz hydrogène comprimé ou non comprimé . .	VI	19
Brevet Pauwels - Gaz hydro- mètre. Machine propre à mesurer le gaz à son passage. - Brevet d'invention et de per- fectionnement pris le 25 Août 1825. Par Pauwels Louis Antoine.	VI	26
Note du comité consultatif des arts et manufactures. 23 Juin 1825	VI	30
Brevet Laperote, 10 Février 1826	VI	32
Deux machines servant à pro-		

Designation	Tomes	Pages
...curer et la combustion du gaz une lumière constante et régulière. — Description d'un cours propre à régulariser la lumière alimentée par les réceptifs remplis de gaz.	VI	32
Brevet Tassart. 2 Juin 1826. — Appareil appelé fumivore-vapo- risateur condenseur, propre à condenser la vapeur produite par la combustion du gaz, de l' huile etc.	VI	36
Brevet Lacarrière François, 19 Août 1826. — Régulateur propre à régler l'émission du gaz.	VI	40
Mécanisme	VI	42
Brevet Houzeau, Pharmacien à Reims. — Année 1827. Fabrication d'enveloppes élastiques imperméables pour transporter le gaz et l'éclairage	VI	43
Brevet Macintosh de Glasgow (Ecosse). 28 Novembre 1829	VI	44
Nouveaux moyens d'aider à la combustion et l'entretien avec de l'air chaud.	VI	44
Brevet Mercier. 30 Novembre 1821. — Appareil à fabriquer avec toute espèce d'huile, du gaz destiné à l'éclairage.	VI	48
Indications pour faire usage de l'appareil.	VI	51
Brevet Bouvert et C ^{ie} . — 31 Mars 1825. — Appareil pyro- technique d'économie propre à l'éclairage au gaz, au chauffage		

Désignation	Tomes	Pages
des appartements et à l'ébullition de l'eau	VI	52
Brevet Dupon, 5 Mai 1826		
Appareil de chauffage et d'éclairage dit cheminée Gravelumière à foyer découvert .	VI	56
Brevet d'Épine Jacques Nicolas 30 octobre 1827. — Appareil portatif propre à l'éclairage des appartements, usines, etc. — lions et par le gaz hydrogène en se servant de la chaleur produite dans toute espèce de foyer	VI	59
Description et propriétés de l'appareil ainsi que son fonctionnement	VI	59
Gaz produit par de la vapeur d'eau injectée sur du charbon de bois dans une cornue contenant de l'huile. Procédé Greugembre .	VI	74
Chapitre IV. — Documents divers relatifs à l'éclairage au gaz 1706 - 1830. — Fabrication des tuyaux en plâtre pour distribuer le gaz et l'eau .	VI	75
Sur les sons produits par le flamme dans les tubes .	VI	75
Par M. Faraday, Professeur de chimie à l'Institution royale de Londres 1818	VI	77
Sur les facultés lumineuses et calorifiques du gaz oléfiant, du gaz extrait du charbon de terre, et du gaz que fournit la décomposition de l'huile . .	VI	93
Sur l'éclairage au moyen du gaz et de l'huile . —		
Compte rendu de la 5 ^{te} d'encouragement 1823	VI	113

Désignation	Tomes	Pages
Sur les propriétés éclairantes du gaz hydrogène extrait de l'huile et de celui qu'on tire du charbon de terre. Année 1834.	VI	115
Machine à mesurer le gaz. 1817.	VI	118
Extrait du mémoire sur l' éclairage par le gaz. Par M. Pelletan.	VI	118
Sur un moyen d'éclairer le cadran des horloges publi- ques avec le gaz - 1822. .	VI	120
Chapitre V. - Compagnie de carrières.	VI	123
Chapitre VI. - Compagnie Parisienne d'éclairage par le gaz.	VI	125
Chapitre VII. - Compagnie de Belleville.	VI	127
Chapitre VIII. - Compagnie de l'Ouest.	VI	129
Chapitre IX. - Premières applications défi- nitives de l'éclairage au gaz aux voies publiques de Paris. Augmentations successives du nombre des lanternes. Délimitation des périmètres at- tribués aux anciennes Com- pagnies et aperçu général sur l'éclairage des rues. . .	VI	130
Becs pour lanternes des rues. en 1835.	VI	144
Indications sur lanternes suivant les Compagnies. .	VI	145
Suppression partielle des ré- verbères.	VI	150

Désignation	Tomes	Pages
Chapitre X. — Indications fournies par M. Pelouze père, Ingénieur de la Compagnie anglaise, établissant l'import- ance de l'éclairage public à Paris, en 1839	VI	152
Notes sur M. Pelouze père	VI	154
Notes sur M. M. Jules et Eugène Pelouze	VI	157
Chapitre XI — Procédés imaginés par Chaussonot pour augmenter le pouvoir éclairant du gaz par l'air chaud	VI	159
Mémoire de Chaussonot. — Procédé propre à rendre plus lumineuses les flammes de l'hydrogène carboné servant à l'éclairage. Par M. Chaussonot, Ingénieur civil 1836	VI	165
Propriétés et fonctions de la nouvelle lampe à gaz	VI	171
Extrait du procès verbal de la séance générale du 4 Janvier 1837, de la Société d' encouragement pour l'industrie nationale. — Rapport sur le concours relatif à la décou- verte de procédés propres à rendre plus lumineuses les flammes de l'hydrogène ou au point carboné, par M. Payer. Prix de 2000 ^{fr} accordé à M. Chaussonot	VI	174
Chaussonot	VI	179
Chapitre XII. — Principaux bre- vets relatifs à l'éclairage au gaz 1831-1840	VI	181

Designation	Tomes	Pages
Brevet Desautreaux . — 12 Février 1831. Appareil propre à la fabrication du gaz et d'huile nommée oléogazo- gène . — Opération et fonction de l'appareil oléogazogène .	VI	181
Avantages qu'on obtient par le procédé	VI	182
Brevet Smith, de Birmingham 14 Février 1838 . — Perfec- tionnements dans la construc- tion des lampes alimentées par l'huile ou par le gaz . . .	VI	188
Chapitre XIII — Documents divers relatifs à l'éclairage au gaz . 1823 — 1840		
Moyen de décomposer le gou- drin de houille et de le conver- tir en gaz propre à l'éclairage, par M M Verre et Crane de Strafford	VI	189
Note sur la distillation des schistes bitumineux accom- pagnée d'un projet de dis- tillerie propre à tirer le parti le plus avantageux des ma- tières gazeuses, liquides et solides renfermées dans ces roches. Par M. A. Rivière . .	VI	191
Chapitre XIV . — Tarif de l'éclairage à l'huile pour servir de comparaison avec le gaz	VI	219
Chapitre XV	VI	223
Distribution du gaz dans Paris en 1844	VI	223
Compagnie anglaise	VI	231
Périmètre de la Cie anglaise	VI	233

Désignation	Tomes	Pages
Voies publiques non éclairées par le gaz sur le périmètre de la Compagnie anglaise	VI	285
Compagnie de Belleville	VI	289
Périmètre de la Compagnie de Belleville	VI	291
Voies publiques non éclairées par le gaz sur le périmètre de la Compagnie de Belleville	VI	297
(voies canalisées mais non pour- vues d'éclairage au gaz)		
Voies publiques non éclairées par le gaz sur le périmètre de la Comp. de Belleville	VI	298
Compagnie française d'éclairage par le gaz	VI	301
Périmètre de la Compagnie française		
Rive droite — Voies publiques éclairées par le gaz	VI	305
Voies publiques non éclairées par le gaz sur le périmètre de la Compagnie française . Rive droite	VI	332
Périmètre de la Compagnie française . — Rive gauche et Cité . — Voies publiques éclairées par le gaz	VI	335
Voies publiques non éclairées par le gaz, sur le périmètre de la Compagnie française . Rive gauche	VI	353
Compagnie Gascardière	VI	357
Périmètre de la Compagnie Gascardière . — Voies publiques éclairées par le gaz	VI	359
Voies publiques non éclairées par le gaz sur le périmètre de la Compagnie Gascardière	VI	394
Compagnie de l'ouest	VI	396

Désignation	Tomes	Pages
Périmètre de la Compagnie de l'Ouest	VI	398
Voies publiques non éclairées par le gaz sur le périmètre de la Compagnie de l'Ouest	VI	402
Compagnie Parisienne d'éclairage par le gaz	VI	404
Périmètre de la Compagnie Parisienne d'éclairage par le gaz . — Voies publiques éclairées au gaz	VI	407
Voies publiques non éclairées par le gaz sur le périmètre de la Compagnie Parisienne . — Rive droite	VI	431
Ile St Louis	VI	435
Rive gauche	VI	436
Chapitre XVI. — Anciennes Compagnies de gaz à Paris . — 1840 - 1850	VI	449
Extrait de la soumission servant de règle au service de l'éclairage	VI	449
Extrait des principales dispositions des Marchés qui régissent les services des Compagnies en 1845	VI	450
Extrait du cahier des charges pour le service public de l'éclairage au gaz, en 1846	VI	452
Arrêté du Préfet de Police du 30 octobre 1844 fixant un droit de location pour les conduites de gaz sous la voie publique	VI	455
Service public, Gaz. Rapport de M. Eschare	VI	457
Eclairage municipal et départemental	VI	457
Chapitre XVII. — Tarifs des Compagnies de gaz à Paris, etc		

Désignation	Tomes	Pages
1847 à 1856	VI	461
Tarif du gaz consommé subee. à l'heure ou au compteur	VI	462
Chapitre X V I I I . — Principaux brevets relatifs à l'éclairage au gaz 1841 - 1852	VI	463
Brevet Bauby, 30 Juillet 1841. Bec à double courant d'air pour le gaz de houille et donnant une combustion complète sous diverses pressions. — Modifications apportées par l'inventeur	VI	463
Brevet Guntley de Londres du 22 Décembre 1843. Perfection- nements dans la fabrication des becs à gaz et des verres	VI	465
Brevet Maceaud, 16 octobre 1845. Bec à gaz	VI	465
Brevet Drouot de Chartien 1 ^{er} Août 1846. — Perfectionne- ments dans les appareils de combustion du gaz pour l'éclai- rage	VI	466
Brevet Desbarrière, Pierre Auguste, 17 Juillet 1847. — Bec à gaz brûlant à toute pression, sans fumée	VI	467
Brevet Parisot, 5 Avril 1849. Appareils perfectionnés pour la combustion du gaz	VI	468
Brevet Lacroix, 12 octobre 1847 Genre de becs à gaz	VI	469
Perfectionnement et addition. 21 Janvier 1852	VI	471
Brevet continués par A. Benzel (note)	VI	473
Brevet Bedicam et Biebet. 24 octobre 1849. — Bec à ouver- ture capillaire pour éclairage au gaz	VI	474

Désignation	Tomes	Pages
Brevet Fourcety . 25 Novembre 1850. — Perfectionnements apportés aux becs à gaz	VI	475
Brevet Maunoury . 22 Décembre 1851. — Perfectionnements apportés aux becs de gaz	VI	476
Brevet Hacarrière François 17 Décembre 1852. — Perfectionnements apportés dans la construction et la disposition des becs de gaz	VI	476
Chapitre XIX. — Documents divers relatifs à l'éclairage au gaz . 1840 - 1850. —	VI	478
Fabrication du gaz éclairant au moyen des eaux de savon des fabriques . Par M. Houzeau-Muiron, de Reims . Février 1842 Académie des sciences . 19 Mai 1843. — Sur l'éclairage par les huiles essentielles de houille, de schiste etc. — Mémoire de MM. Busson - Dumourier et Rouen	VI	478
Fabrication des tuyaux en tôle bitumée pour la conduite du gaz et d'éclairage . Par M. Chamery . Académie des sciences . 9 Août 1847 . Rapport sur les appareils régulateurs à gaz light, présentés par M. Mutet et par M. Pourcel	VI	488
De la meilleure méthode de brûler le gaz propre à l'éclairage . Par M. Robison	VI	493
Propriétés dynamométriques de la flamme	VI	496
Chapitre 1 ^{er} . — Brevets relatifs à l'éclairage au gaz . — 1850 - 1870	VII	504
Brevet Arson . 14 Janvier 1853	VII	509
Système de maillets à gaz .	VII	1

Designation	Tomes	Pages
Brevet André . 29 Janvier 1853	VII	4
Brevet Frère . 13 Avril 1853 Perfectionnements apportés dans la construction des becs à gaz	VII	5
Brevet Jussé . 25 Avril 1853	VII	6
Brevet Walter - Kiddle 13 Mai 1853 . Perfection- nements apportés aux régula- teurs à gaz	VII	6
Brevet Monier . 2 Août 1853 Système de bec à gaz	VII	15
Brevet Rolland . 14 Octobre 1853 . Contre bec Photobiston	VII	16
Brevet Maccoud . 15 Décembre 1853 . Procédés propres à faire découvrir les fuites de gaz dans les établissements et dans les voies publiques	VII	17
Brevet Bouchard . 11 Février 1854 . Appareil régulateur économique applicable aux becs de tous gaz-light	VII	19
Brevet Hulett . 3 Août 1854 Perfectionnements dans les régulateurs à gaz ou appareils pour régler l'alimentation des becs à gaz	VII	21
Brevet Watola . 19 Août 1854 Régulateur à gaz perfectionné	VII	24
Brevet Danré . 9 Septembre 1854 . - Becs reflecteurs à courant de gaz et d'air échauf- fés, dilatés et régulés	VII	29
Brevet Johard . 7 Mai 1855 Perfectionnements apportés dans l'éclairage	VII	30
Brevet Farlay et Charles Georges . 27 Octobre 1855		

Désignation	Tomes	Pages
Perfectionnements apportés dans la fabrication des becs de gaz Brevet Hugon . 1 ^{er} Mars 1856 do 21 Mai 1858.	VII	31
Application du gaz comprimé à l'éclairage des voitures, wagons, locomotives, trains de chemins de fer, bateaux à vapeur et tous véhicules servant à la locomotion Brevet Seyferth . 8 Avril 1857	VII	33
Système d'allumage du gaz . . . Appareil pour l'allumage instantané des candélabres, lanternes, lustres et becs à gaz au moyen d'une substance non encore employée comme fusée d'amorce . .	VII	34
Brevet Michel . — Avril 1858.	VII	34
Application de l'éclairage par le gaz aux voitures, bateaux et tous véhicules	VII	40
Brevet Simon et Bar . 21 Juillet 1858 . — Eclairage des trains de Chemin de fer par le gaz . . .	VII	40
Brevet Parent . — 18 Septembre 1858 . — Perfectionnement à l'éclairage par le gaz	VII	41
Brevet Cornix . — 16 Octobre 1858	VII	42
Parachute pour le gaz	VII	42
Brevet Louis Sautter et Cie 2 Novembre 1858 . — Perfectionnements dans la fabrication des réflecteurs en verre étamé . . .	VII	43
Brevet Gay . — 8 Décembre 1858	VII	46
Brevet Chauviteau et Rollin 31 Décembre 1858	VII	47
Application au gaz d'un système de diviseur et modérateur du gaz et appareils employés à cet effet	VII	47

Désignation	Tomes	Pages
Brevet Strode . 4 Mars 1854 . Perfectionnements apportés aux appareils d'éclairage et de ven- tilation par le gaz	VII	48
Brevet Goudenove et Férét . 29 Mars 1854 . - Bougie-tube propre à l'éclairage au gaz . . .	VII	50
Brevet Benzel . 23 Avril 1854 Emploi et application de l'alumi- nium à la fabrication des bécés à gaz et autres pièces destinées à l'éclairage et à la combustion . . .	VII	51
Brevet Bouchard . 2 Août 1854 . Principe de la distillation des gaz pour ou pas éclairants, tels que l'hydrogène et notamment le gaz produit par la tourbe . . .	VII	53
Brevet Goumbert . 19 Novembre 1854 . Utilisation des gaz prove- nant de la carbonisation des os . Application de l'éclairage au gaz par la carbonisation des os . . .	VII	56
Brevet Magallon . 6 Janvier 1860 Economie dans l'éclairage au gaz . . .	VII	57
Brevet Oudry . 10 Avril 1860 . Application de l'éclairage à des plaques indicatives transparentes pour rendre lisibles, la nuit com- me le jour, les numéros des mai- sons et les inscriptions des rues, places, squares, boulevards, quais, ponts etc	VII	58
Brevet Gallibour . 28 Avril 1860 Système de suspension d'appareils à gaz	VII	59
Brevet Gabriel et Mellicet . 30 Juin 1860 . Appareil d'éclai- rage public par le gaz	VII	60
Brevet Melon de Pradou . 17 Juillet 1860 . Système d'éclairage . . .	VII	61

Désignation	Tomes	Pages
Brevet Silver . 20 octobre 1860 Perfectionnement dans les appa- reils à consumer le gaz	VII	62
Brevet Subra . 23 Janvier 1861	VII	62
Brevet Pean . 24 Janvier 1861 Perfectionnements dans les becs à gaz	VII	63
Brevet Tucker et Hart . — 25 Janvier 1861 . — Bec de gaz économique	VII	65
Brevet Melon et Lécog . — Perfectionnements dans les ap- pareils d'éclairage	VII	66
Brevet Gispoutoux et Dumézil 8 Mars 1861 . — Eclairage économique . — Dispositions principales de l'appareil — Description	VII	67
Brevet Bosch . 16 Mars 1861	VII	70
Brevet Wadsworth . 22 Avril 1861 . — Perfectionnement dans la fabrication des becs à flamme libre	VII	71
Brevet Huineau . 24 Avril 1861	VII	71
Bec Williamson . 8 Juin 1861 Bec à gaz perfectionné	VII	72
Brevet Caudroy et Yot . — 3 Août 1861	VII	73
Brevet Heurtier et Finière 6 Août 1861 . — Modérateur avertisseur applicable à tous les becs à gaz	VII	74
Brevet Geprince . — 31 Août 1861	VII	74
Brevet Buter . 25 Septembre 1861 . — Appareil d'éclairage applicable aux portes extérieures et intérieures des appartements	VII	75
Brevet Moliquet et Teste . — 28 Septembre 1861 . Epurateur		

Désignation	Tomes	Pages
français (genre de bec à gaz)	VII	77
Brevet Desmazures . 28 Octobre 1861. Perfectionnements dans l'éclairage	VII	77
Brevet Bodart . 18 Novembre 1861. — Brûleur de gaz dit bec modérateur	VII	77
Brevet Clémanceau fils . — 18 Novembre 1861. — Eclairage de la scène des théâtres	VII	79
Brevet Dubois et Rochais . 5 Décembre 1861. — Moyens de fabrication des objets d'éclairage en verre à côtes	VII	81
Brevet Hamy . 13 Décembre 1861. Système de bec à gaz dit bec à double effet	VII	83
Brevet d'Herbès . 20 Décembre 1861. — Système d'éclairage mobile des numéros des maisons et des noms des rues	VII	84
Brevet Baudelot . Cochin sur 21 Décembre 1861	VII	85
Brevet Lenseerts . 15 Janvier 1862. Appareils à gaz courbés et renversés	VII	88
Brevet Caudray . 15 Janvier 1862. Bec de gaz dit bec Caudray	VII	89
Brevet Crisater et Willy . — 27 Janvier 1862. — Application de la puissance éclairante des flammes de gaz par l'adaptation aux becs d'une étoffe en tissu ou toile métallique ou autre tissu incombustible	VII	90
Brevet Davis . 13 Février 1862. Perfectionnements apportés aux becs de gaz	VII	91
Brevet Comte de Douchet . —		

Désignation	Tomes	Pages
15 Mars 1862. — Procédés d'optique et d'éclairage	VII	93
Brevet Schrick. 17 Avril 1862. Appareil destiné à être superposé sur la cheminée ou verre de tout bec à gaz et autres becs d'éclairage (couvre-verres)	VII	96
Brevet Cornelius. 3 Mai 1862. Perfectionnement dans les appareils propres à allumer le gaz hydrogène carboné et autres gaz d'éclairage, par l'électricité	VII	97
Brevet Tournet. 12 Juin 1862. Appareil applicable aux becs à gaz et destiné à augmenter le pouvoir éclairant du gaz	VII	98
Brevet Schomburg. 18 Août 1862. Perfectionnements apportés aux becs de gaz. — Bec à ouverture et fermeture automatique	VII	99
Brevet Friedleben et Binder. 6 Septembre 1862. — Perfectionnements apportés aux becs à gaz	VII	100
Brevet Brunt. 11 Septembre 1862. Perfectionnements apportés aux becs de gaz	VII	102
Brevet Smith. 11 Septembre 1862. Perfectionnements apportés à l'éclairage	VII	107
Brevets Marguerille, 21 Octobre 1862. — Dispositions applicables aux becs à gaz	VII	112
27 Novembre 1862. — Emploi pour les becs à gaz de verres de hauteur proportionnelle aux consommations de gaz	VII	117
Brevet Guinche. 4 Novembre 1862. Système de becs à gaz dits becs demi-sphère - modérateur	VII	122
Brevet Houzé de l'Aulnoit. — 15 Décembre 1862. — Application		

Désignation	Tomes	Pages
de l'électricité à l'éclairage au gaz	VII	124
Brevet Georgi et Grætzner. 17 Janvier 1863. — Perfectionne- ments dans la fabrication des becs à gaz	VII	127
Brevet Berents. — 31 Janvier 1863. Système de becs à gaz économique	VII	128
Brevet Vassel. — 9 Mars 1863 Perfectionnements dans la cons- truction des becs et autres appa- reils destinés à l'éclairage au gaz	VII	129
Brevet Graue-Carbon et Leterre. — 25 Avril 1863. Appareil économique de gaz à l'éclairage	VII	129
Brevet Humeau. 21 Mai 1863 Bec de gaz	VII	130
Brevet Garnier. 25 Juillet 1863. Bec de gaz à pression variable	VII	131
Brevet Charpentier. 1 ^{er} Août 1863. — Application des appareils à l'éclairage au chauffage des lieux où ils se trouvent placés	VII	132
Brevet Ley. 13 Novembre 1863 Brevet Dubourg. 31 Décembre 1863	VII	135
Brevet Dubail. 14 Avril 1864 Perfectionnements apportés dans la fabrication des becs à gaz	VII	137
Brevet Ley et Deconet. — 18 Avril 1864. — Système de becs à gaz et de chariots . . .	VII	138
Brevet Mocquard. 27 Septembre 1864. Bec à gaz	VII	141
Brevet Richard. 13 Juillet 1864. Bec de gaz	VII	143

Désignation	Tomes	Pages
Brevet Boudouresque . 7 Mai 1864 . — Système de régulateurs gradués de courants d'air pour becs à gaz et à huile de pétrole . .	VII	145
Brevet Jourdan . 11 Janvier 1864 . Appareil dit photauxateur ayant pour objet de favoriser la combustion du gaz suivant l'éclairage	VII	147
Brevet Pilkington . 19 octobre 1864 Perfectionnements dans les becs à gaz	VII	150
Brevet Asselin de Monneville 26 Août 1864 . Appareil d'éclairage	VII	151
Brevet De Bray . 4 Juillet 1864 Lanterne à réflecteur	VII	155
Brevet Goudard . 31 octobre 1864 Bec régulateur à gaz	VII	157
Brevet Boiret Jeune . 19 octobre 1864 . — Gazofuge hygiénique appliqué à l'éclairage	VII	159
Brevet Isoard . 2 Février 1865 Système de bec à gaz	VII	162
Brevet Daniel . 13 Avril 1865 Bec à gaz économique	VII	165
Brevet Rup . 26 Avril 1865 Perfectionnement des becs à gaz au moyen d'un appareil dit bec à montage	VII	168
Brevet Tellier . 24 Mai 1865 . Application de l'oxygène à la production des hautes températures, par conséquent de la lumière avec utilisation des produits accessoires	VII	172
Production du fer fondu	VII	175
Production de l'oxygène	VII	179
Production de l'acide sulfurique	VII	179
Réduction de l'oxyde de fer	VII	186
Production de l'acide carbonique	VII	188

Désignation	Tomes	Pages
Emploi de l'azote. — Production de l'azote	VII	191
Brevet Roy de Bellonnet. — 30 Juin 1865. Système de bec à gaz d'éclairage et autres gaz et vapeurs combustibles	VII	195
Brevet Risor. 7 Juillet 1865. Perfectionnements apportés aux appareils servant à la combustion du gaz pour l'éclairage	VII	195
Brevet Baker. 21 Septembre 1865. Perfectionnements dans les becs à gaz d'Argand	VII	197
Brevet Scholl. 20 Décembre 1865. Perfectionnements dans les becs à gaz	VII	200
Brevet Bengel. 6 Avril 1866. Application de la porcelaine pour chapeaux ou chapeaux des lanternes ou autres appareils d'éclairage analogues	VII	202
Brevet Brunt. 11 Mai 1866. — Régulateur à gaz	VII	204
Brevet Monier. 11 Mai 1866. Système d'allumage des becs à gaz par l'étincelle électrique	VII	206
Brevet Zboranski. 12 Mai 1866. — Bec à gaz à régulateur	VII	208
Brevet Wauters. 25 Mai 1866. — Régulateur de becs à gaz en cristal ou en verre	VII	209
Brevet Bosch's. 8 Septembre 1866. — Genre de bec dit de tirage, applicable à toutes sortes d'éclairage à huiles ou à gaz	VII	211
Brevet Acharot. 8 Novembre 1866. Régulateur à gaz et à vapeur	VII	212
Brevet Jourdan - Garzarrino. 12 Novembre 1866. — Appareil		

Designation	Tomes	Pages
régulateur pour les becs de gaz Brevet Gilbert et Delafon . 21 Décembre 1866 . Perfectionnement apporté aux becs de gaz Brevet Cambrelin . 29 Janvier 1867 . Perfectionnements dans l'éclairage par le gaz des trains de chemins de fer et des appareils y employés	VII VII VII	215 219 228
Brevet Beau et Munder . 25 Février 1867 . - Appareil perfectionné pour l'ouverture, la fermeture et l'allumage des becs de gaz et aide de l'électricité Brevet Brömmel . 28 Février 1867 . - Perfectionnements dans les becs et appareils à gaz	VII VII	234 239
Brevet D ^r Milton - Sanders . 16 Mars 1867 . - Modèle de bec à gaz dit bec à conjugaison Brevet Louis . 4 Mars 1867 Couvre-verre de bec d'Argand Brevet Brisson et C ^{ie} . 18 Mars 1867 . Bec à gaz en opale	VII VII VII	241 245 246
Brevet Daniel . 2 Avril 1867 Bec applicable au gaz portatif, au gaz riche et au gaz carboné Brevet Bernart . 24 Avril 1867 Système de bec à gaz économique Brevet Garnier . 6 Juin 1867 Auto-régulateur de gaz et d'éclairage dit auto-régulateur de Francois Garnier	VII VII VII VII	247 249 249 251
Brevet Lefebvre et Clément 22 Juin 1867 . - Perfectionnements apportés aux appareils à gaz	VII	255
Brevet Gleason . 26 Juin 1867 Perfectionnements dans les brûleurs cylindriques dits becs Argand	VII	258

Désignation	Tomes	Pages
Brevet Benzel . 28 Juin 1867 . Emploi de la porcelaine ou autres matières céramiques analogues pour chapiteaux de lanternes et autres appareils d'éclairage .	VII	261
Brevet Noroy . 27 Novembre 1867 Eclairage dit au chaluméau . . .	VII	263
Mélange de l'air et du gaz com- bustible	VII	267
Brevet Prud'homme et de Com- belles . 17 Janvier 1868 . — Lampe portative à un ou plusieurs gaz comprimés	VII	268
Description	VII	269
Fonctionnement de la lampe .	VII	271
Brevet Rousselot . 23 Janvier 1868 . Fabrication d'un bec propre à la consommation du gaz . . .	VII	273
Brevet Sanders . 25 Janvier 1868 . Régulation et aug- mentation de la lumière des appareils d'éclairage	VII	274
Brevet Bourbouze . 5 Février 1868 . — Nouveau mode d'éclairage au moyen de gaz combustibles , de vapeurs ou d'essences brû- lant au contact du platine ou de toutes autres matières . . .	VII	278
Brevet Wiesnegg . 12 Février 1868 . — Application de brûleurs de Bunsen à l'éclairage en utilisant ses propriétés calori- fiques	VII	281
Brevet Thurgar . 19 Février 1868 . Appareil perfectionné propre à régler l'alimentation du gaz dans les becs à gaz . .	VII	284
Brevet Marté Fris . 3 Mars 1868 Appareil à gaz de sûreté à fermeture automatique	VII	289

Désignation	Tomes	Pages
Brevet Wright. 13 Mars 1868		
Bec à gaz	VII	296
Brevet Brönnér. 20 Mars 1868. Perfectionnements dans les becs à gaz	VII	298
Brevet Marié et Criquet 11 Avril 1868. Grève de becs à gaz, de becs bougies, de gâmes pour bougie, cierge et mèche de lampe	VII	302
Brevet Portois. 16 Avril 1868. Procédé d'allumage permanent des becs de gaz dit l'ineatinquble	VII	303
Brevet Gœtzer et Fessard 17 Avril 1868. Perfectionnements dans la construction des appareils à tirage destinés au gaz d'éclairage etc dits à tige télescopique	VII	307
Brevet Martin et Tack. — 1 ^{er} Mai 1868. Moyen qui permet de transformer les hydrocarbures liquides, spécialement les huiles lourdes de houille, en un gaz propre à l'éclairage et au chauffage	VII	312
Brevet Scholl. 8 Juin 1868. Perfectionnements apportés aux becs de gaz et certains appareils à y ajouter	VII	318
Brevet Mayer. 10 Juin 1868		
Bec à gaz	VII	324
Brevet Barbarin. 21 Septembre 1868. Système perfectionné d'éclairage au gaz		
Chapitre II. — Brevets non décrits relatifs à l'éclairage au gaz. 1827 - 1890	VII	327
Chapitre III. — Eclairage au gaz chaud	VII	355
	VII	438

Désignation	Tomes	Pages
Chapitre IV. — Documents divers relatifs à l'éclairage au gaz. 1850-1870.	VII	440
Becs de gaz en poterie. — Juillet 1852.	VII	440
Analyse du gaz d'éclairage produit avec le bois. Novembre 1853	VII	441
Analyse des terres qui avoisinent les conduites de gaz. Par le D ^r Bertulus. — 1853. . .	VII	443
Action particulière de l'hydrogène carboné et de l'acide carbonique accumulés dans des lieux clos. Par le D ^r Bertulus. — 1853. . .	VII	448
Description du photomètre employé pour les expériences sur lesquelles se base le rapport sur le bec à gaz de M. Jobard. Note de M. Babinet. Académie des sciences. 21 Novembre 1853. . .	VII	450
Rapport sur un nouveau bec à gaz d'éclairage de M. Jobard. Académie des sciences. 1853	VII	453
Réclamation de priorité adressée par M. Magnier, à l'occasion d'un rapport lu le 21 Novembre dernier, sur le bec à gaz de M. Jobard. Académie des sciences. 12 Décembre 1853.	VII	468
Extrait d'un rapport fait au Comité du gaz dans les séances des 24, 28 Juin et 5 Juillet 1854. Par M. Belouze. Gaz de tourbe. Proposition de M. M. Duchâtel et consorts. . .	VII	469
Mémoire sur les lois de l'écoulement des gaz à travers les pores du ciment, et sur l'emploi des tuyaux de ciment pour la		

Désignation	Tomes	Pages
conduite du gaz d'éclairage - Par M. Viard - Académie des sciences 23 Octobre 1854 . . .	VII	479
Rapport sur le pouvoir éclairant des produits gazeux fournis par la distillation de la tourbe . 1855 - Par Léon Foucault	VII	487
Registre d'observations - Séance du 14 Novembre 1854 . .	VII	524
d° 16 d° . .	VII	526
d° 18 d° . .	VII	528
d° 23 d° . .	VII	529
d° 24 d° . .	VII	531
d° 30 d° . .	VII	532
d° 2 Décembre 1854 . .	VII	534
d° 6 d° . .	VII	536
d° 7 d° . .	VII	538
d° 8 d° . .	VII	541
d° 9 d° . .	VII	544
d° 11 d° . .	VII	546
d° 12 d° . .	VII	547
Chapitre 1 ^{er} - Documents divers relatifs à l'éclairage au gaz . 1850 - 1870 - (Suite)	VIII	1
Eclairage des mines avec le gaz - Mars 1858	VIII	1
Mémoire sur le spectre des flamme des combinaisons hydrocarbonées - Par M. Siouss 1859	VIII	9
Note sur l'application de la chaleur développée par les ap- pareils d'éclairage à la ven- tilation - Par M. Marin - Académie des sciences 23 Juin 1860	VIII	14
Action du gaz d'éclairage sur les huiles grasses - Par M. A. Voget - Mars 1860 . .	VIII	22
Sur l'emploi de la glycérine		

Désignation	Tomes	Pages
pour charger les compteurs à gaz. Par M. Ch. Fabian, Août 1860	VIII	27
Sur la présence et sur le rôle de l'acétylène dans le gaz de l' éclairage. Par M. Berthelot Académie des sciences 19 Mai 1862	VIII	35
Sur les gaz de houille et de tourbe. De l'action des dissol- vants sur la houille. Par M. Commines de Marsilly. - Académie des sciences. 23 Juin 1862	VIII	40
Mémoire sur la température à laquelle s'enflamme le gaz d' éclairage. Par M. le Docteur Frankland. Août 1862	VIII	49
Sur la formation de l'acétylure de cuivre des tubes de cuivre ayant servi à la conduite du gaz de l'éclairage. Par M. Crova Académie des sciences. 8 Septembre 1862	VIII	63
Observations sur une note de M. Crova traitant de l'acétylure de cuivre par M. J. Nicklès. Académie des sciences. 22 Septembre 1862	VIII	67
Combustible pour la fabrication du gaz d'éclairage. Juillet 1864	VIII	69
De la flamme de quelques car- bures et en particulier de celle de l'acétylène et du cyanogène Par M. A. Morren. 1865	VIII	70
Brûleur à gaz de Hüps. - Mai 1866	VIII	101
Reviens des éclairages usuels 1867	VIII	103
Sur l'influence des particules		

Désignation	Tomes	Pages
solides dans les flammes lumineuses. 1867.	VIII	104
Fabrication du gaz d'éclairage avec les déchets de laine des filatures. Par M. Tiebau. — 1867.	VIII	106
Fabrication du gaz d'éclairage et d'une couleur noire avec les marcs d'arsénic. Par M. Hyer. 1867.	VIII	110
Extraction du gaz d'éclairage et du noir d'impression des lies de vins épuisées. Par M. Ed. Schlamp. 1867. . . .	VIII	125
Appareil où la lumière est produite par une tôle de platine rendue incandescente par le gaz d'éclairage brûlant dans un courant d'air forcé. Par M. Bourbouze Com ^{te} faite à la S ^{te} d'encouragement par M. F. de Guynes. 24 Janvier 1868.	VIII	127
Système d'éclairage à flamme renversée. 1868.	VIII	129
De la mesure des corps gazeux et particulièrement du gaz d'éclairage. Par Ch. Ball. 2 Août 1868.	VIII	132
Sur la combustion de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone dans l'oxygène sous une haute pression. Par M. E. Frankland Académie des sciences. — 12 octobre 1868.	VIII	155
Sur le pouvoir éclairant des flammes brûlant sous pression Par. M. E. Frankland. 1868. .	VIII	165
De la température des flammes et de ses relations avec la pres-		

Désignation	Tomes	Pages
-sion. Par M. H. Sainte-Claire Deville. Académie des sciences 30 Novembre 1868.	VIII	167
Note sur le spectre des flammes de gaz carbonés. Par M. Giesel 1869.	VIII	186
Observations sur la constitution de la flamme du bec de gaz désigné sous le nom de pyrit- -lon. Par M. A. Baudrimont. Académie des sciences. 23 Mai 1870.	VIII	190
Note sur l'emploi du bois pour la préparation du gaz d'éclairage Par M. Chauvelin. — Académie des sciences. 5 Décembre 1870	VIII	194
Note sur l'éclairage des rampes dans les théâtres. Par M. Morin Académie des sciences. 18 Mars 1861.	VIII	195
Résultats d'expériences pho- -tométriques.	VIII	200
Conséquences des expériences précédentes.	VIII	201
Chapitre II. — Projet de fusion des anciennes Compagnies de gaz à Paris et traités préparato- ires, rapports etc s'y ratta- chant.	VIII	203
Extrait du cahier des charges préparé en 1852 pour être an- nexé à un nouveau traité projeté pour les services de la ville de Paris (Partie serot. -lâchant principalement à l' éclairage des voies publiques)	VIII	207
Délibération du Conseil d'Etat du 1 ^{er} Mars 1853.	VIII	226
Extrait du rapport fait à l'		

Désignation	Tomes	Pages
Assemblée générale de la Compagnie Parisienne d'éclairage par le gaz le 8 Novembre 1853.	VIII	229
Rapport à l'Empereur sur les conditions à imposer aux Compagnies réunies pour l'éclairage de Paris	VIII	241
Chapitre III - Traité du 23 Juillet 1855, conclu entre la ville de Paris et les anciennes Compagnies de gaz	VIII	245
Décret qui sanctionne ce traité	VIII	276
Annexe au traité d'éclairage et de chauffage par le gaz de la ville de Paris	VIII	277
Chapitre IV. - Fusion des anciennes Compagnies de Paris et formation de la Compagnie Parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz	VIII	280
Compagnie Parisienne du gaz (acte de société)	VIII	281
Décret approuvant les statuts de la Compagnie Parisienne du gaz	VIII	384
Modèle de Police d'abonnement 1856-61	VIII	389
Avis relatif à l'éclairage et aux précautions à prendre dans son emploi	VIII	395
Chapitre V. - Modifications apportées au traité conclu, en 1855, entre la ville de Paris et la Compagnie Parisienne	VIII	401
Eclairage et chauffage par le gaz dans la ville de Paris. - Territoires annexés. - Traité du 25 Janvier 1861	VIII	403
Chapitre VI. - Instruction pratique donnant le marche		

Désignation	Tomes	Pages
à suivre pour les expériences relatives à la détermination journalière du pouvoir éclairant et de la bonne épuration du gaz de la Compagnie Parisienne	VIII	427
Vérification du pouvoir éclairant	VIII	427
Description des appareils . —		
Lampe Carcel	VIII	427
Bec à gaz	VIII	429
Préparation de l'essai	VIII	429
Allumage de la lampe	VIII	429
Allumage du bec	VIII	430
Mesures	VIII	431
Essai	VIII	431
Résultat de l'essai . — Calcul	VIII	432
Vérification du compteur	VIII	434
Vérification de la bonne épuration du gaz	VIII	436
Service municipal de l'éclairage public de Paris . — Vérification du pouvoir éclairant du gaz .		
Tableau des quantités d'huile brûlées à l'heure par la lampe Carcel, calculées de seconde en seconde de 13 à 16 minutes	VIII	439
Vérification du pouvoir éclairant du gaz et de son épuration		
Tableau des essais	VIII	445
Méthode d'essai du pouvoir éclairant et de la bonne épuration du gaz à Paris, de M M Duvals et Regnault . Par M. Félix Le Blanc, vérificateur du gaz de la ville de Paris	VIII	448
Vérification de l'épuration .	VIII	460
Essais du pouvoir éclairant et de l'épuration du gaz	VIII	464
Expériences photométriques		

Designation	Tomes	Pages
fixant quotidiennement le pou- voir éclairant du gaz	VIII	464
Chapitre VIII. — Vérification du pouvoir éclairant du gaz . .	VIII	477
Laboratoires photométriques pour l'essai du gaz de Paris	VIII	480
Chapitre VIII. — Choix des bees à gaz pour l'éclairage public de Paris	VIII	481
Bees d'éclairage public de Paris (Papillons simples) . . .	VIII	484
Résumé de l'étude sur les di- vers bees employés pour l' éclairage au gaz et recherches des conditions les meilleures pour sa combustion. Par M. M. Audouin et Berard d'après l'instruction pratique de M. M. Dumas et Regnault. —		
Recherche du bee à préférer pour l'éclairage public	VIII	486
Instrument photométrique ayant servi aux expériences de M. M. Audouin et Berard	VIII	503
Eclairage public de Londres. Sur les qualités du gaz de la Cité de Londres, par le D ^r Letheby.	VIII	507
Chapitre IX. — C ^{ie} Parisienne du gaz. — Police d'honneur des particuliers, établie d'après les traités de 1855 et 1861. . .	VIII	512
Avis relatif à l'Eclairage et au précautions à prendre dans son emploi	VIII	521
Chapitre 1 ^{er} — Traité passé, en 1870, entre la ville de Paris et la Compagnie Parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz muni- cipal et complétant ceux de 1855 et 1861. — Traité du 7 Février 1870	IX	1

Désignation	Tomes	Pages
Chapitre II. — Eclairage au gaz pendant le siège de Paris.		
1870-71	IX	51
Arrêtés concernant l'éclairage au gaz des établissements ouverts au public. — 14 Novembre 1870. —	IX	52
Arrêté de la Mairie de Paris 21 Novembre 1870	IX	54
Chapitre III. — Essais d'éclairage public par la lumière oxyhydrique comparée au gaz. —	IX	56
Rapports sur l'éclairage oxyhydrique et décisions prises par la Commission municipale en 1872	IX	67
Rapport présenté par M. Houvet au nom de la cinquième Commission sur une demande d'autorisation de canalisation des voies publiques de Paris pour l'application de l'éclairage par le gaz oxyhydrique	IX	67
Délibération du Conseil municipal	IX	107
Annexe. — Rapport du vérificateur du gaz sur le nouveau éclairage oxyhydrique	IX	109
Introduction — Essais d'éclairage en 1867 et 1869	IX	109
Modifications apportées en 1870 à l'éclairage oxyhydrique	IX	114
Essais d'éclairage sur la voie publique en 1871-72 sur un parcours de un kilomètre. —		
Reprise des essais d'éclairage oxyhydrique sur la voie publique en 1871. — Système d'installation de la Société Tessié du Motay.	IX	116
Propositions de la Société Tessié du Motay	IX	122

Désignation	Tomes	Pages
Considérations préliminaires sur le point de vue de l'oxygène	IX	126
Programme d'expériences pour étudier le nouveau mode d' éclairage	IX	129
Expériences faites au candelabre de la place du Nouvel Opéra . .	IX	131
Becs oxyhydriques alimentés par le gaz de boghead et l' oxygène	IX	135
Becs oxyhydriques alimentés par le gaz de houille carburé et l'oxygène. — Carburation du gaz de la Compagnie Parisienne	IX	139
Résumé des expériences sur la voie publique	IX	145
Expériences faites au laboratoire du service de la vérification du gaz	IX	147
Gaz de boghead brûlé sans le concours de l'oxygène	IX	148
Gaz de houille carburé, brûlé sans oxygène	IX	149
Considérations sur les divers liquides propres à carburer le gaz de l'éclairage ou l'air lui- même	IX	150
Expériences sur les becs oxyhy- driques en brûlant le gaz de houille ordinaire, non carburé, par l'oxygène	IX	154
Becs oxyhydriques alimentés avec le gaz de Boghead et l' oxygène	IX	157
Becs oxyhydrique alimentés par le gaz carburé et l'oxygène	IX	159
Expériences avec le carburateur Lemoir, gros bec n°3. —	IX	166
Liquide Lemoir	IX	166

Désignation	Tomes	Pages
Liquide Hugon (huile de bœuf)	IX	166
Résumé. — Fabrication de l'oxygène	IX	171
Prix de vente à la ville. —		
Eclairage public	IX	173
Eclairage particulier	IX	176
Combustion chez les particuliers	IX	177
Prix de vente de l'oxygène aux particuliers	IX	179
Conclusion	IX	182
Toutes les expériences sur l'éclairage oxyhydrique faites sur la voie publique (Place de l'Opéra)	IX	188
Electricité comparée au gaz. —		
Chapitre IV. — Essais d'éclairage électrique sur la voie publique 1878-79	IX	212
Mémoire présenté sur une nouvelle lampe électrique imaginée par M. P. Jablonschhoff. (Note de M. Denayroue). Académie des sciences. 30 Octobre 1876	IX	213
Mémoire présenté à l'Académie des sciences le 16 Avril 1877. Note de M. M. Denayroue et Jablonschhoff	IX	216
Chapitre V. — Essais d'éclairage sur la voie publique, au moyen de becs intensifs à gaz, comparés aux foyers électriques	IX	232
Société d'encouragement pour l'industrie nationale. 13 Juin 1879. — Eclairage nouveau par le gaz	IX	240
Communication faite à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale le 28 Novembre 1879 sur les becs de gaz donnant une lumière d'une grande intensité		

Désignation	Tomes	Pages
par M. Paul Bérard	1 X	243
Observation au sujet de la com- -munication précédente par M. Le Blanc	1 X	256
Préfecture des départements de la Seine. — Propositions relatives à la continuation de l'éclairage perfectionné par le gaz. — Mémoire au Conseil municipal 29 Décembre 1879	1 X	262
Rapport de M. Allard, Ingénieur en chef de la 1 ^{re} division. — Propositions relatives à l'éclai- -rage électrique et à l'éclairage perfectionné par le gaz.	1 X	268
1. Renseignements sur les essais comparatifs d'éclairage électrique et d'éclairage perfectionné par le gaz. — Eclairage électrique. — Avenue de l'Opéra	1 X	269
Place de la Bastille	1 X	270
Eclairage au gaz. — Rue du Quatre Septembre	1 X	271
Place du Château d'eau	1 X	275
Pavillon n° 9 des halles	1 X	276
Fonctionnement des expériences comparatives pendant l'année 1879	1 X	278
Compte rendu des essais photo- -métriques	1 X	281
Propositions relatives à l'éclai- -rage électrique et à l'éclairage perfectionné par le gaz.	1 X	287
Eclairage électrique	1 X	287
Eclairage perfectionné par le gaz. — Propositions de la Comp- -gnie Parisienne	1 X	297
Année 1881. — Eclairage élec- -trique, procédés Jablonsch Kott	1 X	306

Désignation	Tomes	Pages
Expériences faites aux ateliers de la Société générale d'électricité.	IX	313
Expériences dans la grande halle pour la comparaison de la lumière électrique avec la lumière de la lanterne de la rue du 4 Septembre, pour la lumière versée sur le sol, estimée au photomètre à ombres	IX	324
Résumé et discussion des expériences faites à l'usine	IX	331
Photométrie dans la chambre noire. — Photomètre Foucault, correct réglementaire	IX	332
Photométrie par les ombres dans la grande halle de l'usine, foyers électriques et lanternes à gaz	IX	333
Discussion des expériences faites sur la voie publique avec le photomètre à ombres	IX	335
Observations finales faites en dehors des résultats photométriques	IX	338
Annexe n° 2. — Rue du Quatre Septembre. — Inauguration du nouvel éclairage. Observations relatives aux expériences photométriques faites le 15 Mai 56' au gaz de la rue du Quatre Septembre et de la place de l'Opéra	IX	342
Comparaison de l'éclairage électrique et du nouvel éclairage au gaz	IX	343
Conditions de l'éclairage au gaz	IX	351
Annexe n° 3. — Société générale d'électricité, procédés Jablochkoff	IX	357
Annexe n° 4. — Rapport de M. Joubert	IX	361

Designation	Tomes	Pages
Expériences faites au photomètre Foucault. — Comparaison du foyer électrique au bec Carcel	IX	366
Expériences faites au photomètre d'ombres. — Expériences faites à l'usine. Comparaison avec le bec de 1400 de la rue du Quatre Septembre	IX	368
Expériences faites sur la voie publique. — Comparaison du foyer électrique avec un bec de 1400 litres et un de 140 litres	IX	370
Conclusions	IX	375
Bulletin de la Société d'encouragement. Février 1883. Rapport fait par M. Félix Leblanc au nom du Comité des arts chimiques sur les becs intensifs de la Compagnie Parisienne du gaz	IX	381
Becs intensifs d'éclairage au gaz, par la Compagnie parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz. — Extrait du bulletin de la Société d'encouragement. 22 Décembre 1882	IX	395
Resumé des expériences comparatives faites rue du 4 Septembre et Avenue de l'Opéra	IX	397
Tableau des durées journalières de service d'un bec d'éclairage allumé au crépuscule et éteint à minuit	IX	404
Chapitre VI — Service de l'éclairage public au gaz. — Tableau des heures d'allumage et d'extinction des lanternes	IX	418

Désignation	Tomes	Pages
du service de l'éclairage public de la ville de Paris	IX	424
Situation numérique par arrondissement des allumeurs pour l'éclairage au gaz de Paris, au 31 Décembre 1886	IX	455
Eclairage à la chandelle en 1702. — Ile Notre Dame dépendant du quartier de la Cité	IX	457
Eclairage au gaz de l'Ile Saint Louis, quartier Notre Dame (4 ^e arrondissement) en Décembre 1886	IX	459
Chapitre VII. — Renseignements statistiques sur l'éclairage de Paris. 1817-1889	IX	461
Etat des réverbères à l'huile qui existaient à Paris de 1817 à 1829	IX	462
Etat des réverbères à l'huile qui existaient de 1829 à 1835	IX	464
Eclairage au gaz à Paris au 1 ^{er} Janvier 1853	IX	466
Statistique de la consommation de gaz à Paris, chez les particuliers en 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851.	IX	467
Division de Paris en 20 arrondissements	IX	467
4 lanternes pour l'éclairage public. années 1880	IX	469
Année 1881	IX	470
Année 1882	IX	472
Année 1883	IX	474
Année 1884	IX	476
Tableau récapitulatif des bees à gaz pour l'éclairage public. Période 1860-1889	IX	478
Canalisation du gaz dans Paris. 1862-1889	IX	480

Designation	Formes	Pages
Canalisation du gaz de la Compagnie Parisienne, Paris et banlieue. 1885-1889. .	1 X	481
Productions annuelles de gaz par la Compagnie Parisienne. .	1 X	482
1855-1889. —		
Moyennes par mois des consom- mations journalières.	1 X	484
Production du gaz en France. Année 1873.	1 X	485
Tableau comparatif de la pro- duction annuelle du gaz dans le département de la Seine et dans les autres départements réunis de la France.	1 X	486
Chapitre VIII. — Renseigne- ments statistiques sur le gaz dans divers pays. 1839-1885	1 X	487
Note sur les Compagnies gazières de Trondres. Par M. Cornuault 1883.	1 X	490
Prix du gaz à Trondres en 1883.	1 X	539
Prix du gaz aux États-Unis Mai 1885.	1 X	539
Chapitre 1 ^{er} — Frais annuels pour l'éclairage public de Paris 1817-1882.	X	1
État des dépenses annuelles de l'éclairage public de Paris. 1817-1882.	X	1
Chapitre II — Documents divers relatifs à l'éclairage au gaz. 1871-1890.	X	1
Note sur l'inflammation de jets de gaz pendant les orages. — Par M. de Fonmielle. 14 Août 1871. Académie des sciences.	1 X	36
Allumeur à gaz, par M. Hinkert octobre 1872.	X	41

Designation	Tomes	Pages
Photomètre à retief. — Extrait des Comptes rendus de l'Académie des sciences du 4 Novembre 1872. Optique. — Photomètre fondé sur la sensation du retief. Note de M. P. Yvon	X	45
Académie des sciences. — 24 Février 1873. — De la flamme du gaz d'éclairage comme réactif très-sensible de l'acide barique Note de M. Bidaud, présentée par M. Bouley	X	47
Académie des sciences. 17 Mars 1873. — Expériences sur les flammes chantantes (Extrait du mémoire de M. F. Kusterer présenté par M. Garay	X	51
Académie des sciences. 21 Avril 1873. — Action de l'électricité sur les flammes. Mémoire de M. Neyrenneuf (Extrait)	X	54
Académie des sciences. 2 Juin 1873. — Action du fluide élec- trique sur les flammes, les liqui- des et les corps en poudre. 2 ^e note de Neyrenneuf (Extrait par l'auteur)	X	56
Sur les flammes des gaz compri- més. Par M. F. Benevides . 1873	X	59
Purification de la glycérine des compteurs à gaz. Par M. Hassé. Juin 1874	X	68
Rapport fait par M. Liessajous sur le système d'appareils employé pour allumer les lustres à gaz de la salle de l'Assemblée nationale à Versailles par M. Giffé. 1874	X	71
Influence de la pression sur		

Désignation	Tomes	Pages
La combustion. Par M. B. Gillelet	X.	77
Application du gaz d'éclairage au pyrophore. Par Frédéric Kastner. — 3 Décembre 1874	X	83
Nouveau système de lanternes municipales à Paris. Par M. Norton et M. Dunet. Juin 1876	X	90
Académie des sciences. 17 Avril 1876. — Nouvelles recherches sur les carbures pyrogénés et sur la composition du gaz de l'éclairage. Par M. Berthelot	X	94
Sur le gaz de l'éclairage et les carbures pyrogénés. Par M. Berthelot. 24 Avril 1876	X	103
Académie des sciences. 24 Avril 1876. — Le soufre dans le gaz d'éclairage. Note de M. A. Vérigo, présentée par M. Berthelot (Extrait)	X	111
Académie des sciences 16 Mars 1877. Remarques sur la présence de la benzine dans le gaz de l'éclairage. Par M. Berthelot	X	115
Académie des sciences 19 Août 1878. — Étude spectrométrique de quelques sources lumineuses. Note de M. A. Crova	X	126
Société d'encouragement pour l'industrie nationale. Juin 1879. — Bouées éclairées au gaz	X	133
Académie des sciences. 18 Août 1879. — Scintillation des flammes du gaz d'éclairage. Note de M. F. A. Foret	X	136
Photomètre à retief	X	141
Evolution du bec à trois couronnes en lampes Carcel . .	X	143
Evolution de la lumière élec-		

Désignation	Tomes	Pages
trique en lampes Carcel à l' aide du bec Suzy à 3 couron- nes	X	145
Les matériaux bruts servant à la production du gaz carbone (Extrait du Manuel de l'éclairage par le gaz d'huiles minérales. — Par F. H. Kächler à Weissenfels en Thuringe. 1879	X	146
Les substances du gaz d'huile (Extrait du même ouvrage)	X	152
Influence de l'altitude sur le pouvoir éclairant du gaz . Société d'encouragement Avril 1882	X	155
Bulletin de la Société d'encou- -ragement. 22 Décembre 1882 .		
Becs de gaz intensifs à air chaud par M. Frédéric Siemens de Dresde	X	157
Bec Schallke	X	160
Académie des sciences. 11 Février 1884. Sur un bec donnant la lumière blanche par l'incandes- -cence de la magnésie. Note de M. Ch. Clamond, présentée par M. Becquerel	X	165
The Gas Institute. — Expériences photométriques avec des gaz carburés de différentes quantités, et emploi de ces gaz comme étal- -lon pour déterminer le pouvoir éclairant du gaz de houille . Par John Methven	X	168
Photomètres à prismes translu- -cides du Professeur Joly de Dublin	X	189
Ventilation du théâtre de Nice Comparaison photométrique des	X	191

Désignation	Tomes	Pages
lumières de teintes différentes		
Par M. A. Grova.	X	194
Etude sur les étalons photomé-		
-triques. Par M. Marniér . . .	X	216
Lampe Carcel	X	219
Bougie anglaise	X	221
Bougie allemande	X	225
Bougie de Munich	X	226
Bougie de l'étoile	X	227
Des divers modes employés		
pour fixer le titre du gaz . . .	X	230
Résumé	X	232
Emploi de l'air carburé pour		
l'étalon photométrique . . .	X	237
Eclairage, ventilation et		
chauffage de la Salle royale de		
l'Odéon à Munich. — Traduction		
française du "Journal für		
Gasbeleuchtung." 1887 . . .	X	244
Expériences sur la ventilation		
par l'appel des brûleurs et par		
le ventilateur	X	262
Détermination de la tempéra-		
-ture	X	273
Dosage de l'acide carbonique		
Essais photométriques. Par		
M. le Professeur Voit	X	285
Brûleur Delmas-Azéno à		
flamme plate avec récupérateur		
de chaleur (Extrait de l'ouvrage		
intitulé de l'éclairage. Par M. Delmas-		
Azéno.) 1886	X	295
Lampière incandescente du		
D ^r Auer. — 1886	X	298
Bec de gaz à incandescence du		
Docteur Auer von Welsbach .		
1886	X	304
Note sur le bec Chromatic		
William Sugg. Par De lafolle	X	307

Désignation	Tomes	Pages
Bec à incandescence du Docteur Auer Von Welsbach	X	317
Communication de M. Pintsch	X	318
Instruction pour la disposition du corps incandescent	X	321
Bec à incandescence par le gaz d' éclairage . 1891	X	321 ⁶⁵
Nouveau bec de gaz à oxygène et zirconium de M. le Professeur Linnemann . 1887	X	325
Lampe à gaz, système Danichensti	X	333
Bec Parisien (système Schullke) construit par la Société des per- fectionnements de l'éclairage . 1888	X	336
Becs placés dans des lanternes sur la voie publique	X	347
Prix de l'éclairage public (Gaz à 0 ^f .15) par bec et par heure, en supposant 3,000 heures d'éclairage en pleine lumière	X	348
Etude sur la ventilation par les appareils d'éclairage . — (Extrait du J ^{al} de l'éclairage au gaz, du 5 Janvier 1888	X	349
Evacuation de l'air vicié	X	357
Emploi des brûleurs - Soleil	X	357
Ventilation par les lampes à récupération	X	375
Ventilation par les lampes or- dinaires	X	385
Sur la ventilation par l'éclai- rage au moyen de flammes de gaz renversées . — Conférence faite par M. G. Elster en Novembre 1887	X	390
Bec d'Industriel de 5000 litres	X	396
Bec d'Industriel intensif et à récupération . — Communication de M. Potier . Juin 1888	X	398

Désignation	Tomes	Pages
Description du bec 430 ^e	X	404
Requête du bec l'Industriel Type de 750 litres	X	417
Etude photométrique de quel- ques sources de lumière . Par M. M. J. B. Baillie et Fery . 1889	X	409
Détermination du pouvoir éclairant	X	409
Photomètre	X	410
Détermination de la dépense de l'appareil en étude	X	411
Résumé des expériences	X	413
Prix de revient des différentes sources de lumière	X	417
Les méthodes de la photomé- trie . Par M. le Docteur Kruss	X	418
Photométrie — Sur la mesure de l'éclairement par M. Mascart.	X	425
Communication faite en Avril 1888 Photométrie de M. Mascart.	X	451
Extrait de l'électricien du 21 Avril 1888	X	451
Le rendement lumineux des becs de gaz (Extrait du J ^{al} des usines à gaz du 5 Septembre 1888	X	455
Chapitre 1 ^{er} — Documents divers relatifs à l'éclairage au gaz . 1871-1890	XI	1
Eclairage et ventilation par le gaz . — Description d'instal- lations et résultats d'expé- riences . Par M. Augustin Hévy. Ingénieur . 1889	XI	1
Considérations générales	XI	1
Première installation . — Magasin de la C ^{ie} Parisienne	XI	2
Eclairage ancien	XI	3
Eclairage actuel	XI	4
Allumage des lampes	XI	5

Designation	Tomes	Pages
Intensité lumineuse	XI	6
Ventilation	XI	7
Réseau ou canalisation générale	XI	9
Entrée de l'air frais	XI	12
Aspect général de l'installation	XI	13
Résultats au point de vue de la température et de la ventilation	XI	14
Température	XI	15
Rayonnement direct des lampes à gaz	XI	17
Ventilation	XI	19
Effet utile du gaz supposé employé à la ventilation	XI	21
Premier établissement exploitation courante	XI	26
Premier établissement complet	XI	27
Exploitation courante ou prix de revient complet de l'éclairage par an et par heure	XI	28
Deuxième installation —		
Petit magasin et atelier	XI	31
Troisième installation —		
Grand Bureau d'Administration	XI	32
Quatrième installation : Salle de l'école Monge	XI	36
Ventilation	XI	38
Dépense et prix de revient	XI	40
Prix de revient de l'éclairage	XI	42
Salle de catéchisme de l'église Notre Dame des Victoires	XI	44
Cinquième installation —		
Théâtre Beaumarchais	XI	46
Eclairage	XI	47
Ventilation	XI	48
Température	XI	50
Prix de revient	XI	50

Designation	Tomes	Pages
Eclairages mixtes	XI	52
Résumé	XI	53
Eclairage intensif au gaz, Place de la Bastille à Paris 1890	XI	56
L'éclairage de Paris. — Adresse lue à la Société inter- nationale des électriciens, par M. H. Fontaine, Président 1890	XI	59
Bougie et chandelle	XI	59
Huiles végétales	XI	63
Huiles et essences minérales Gaz	XI	66
Electricité	XI	70
Les nouveaux becs intensifs et l'éclairage des voies pu- bliques à Paris. 1890	XI	75
L'éclairage public de New- York. Par M. E. G. Howe. 1890	XI	93
Recherches expérimentales sur l'éclaircissement	XI	97
Théâtre de l'Opéra. — Eclair- cissement pour une représenta- tion ordinaire. —	XI	108
Salle	XI	111
Foyers	XI	112
Avant-foyer	XI	113
Couloir des premières loges Buffet	XI	113
Escalier et balcons	XI	113
Salle de l'Opéra pendant un bat- masqué	XI	114
Sur la scène	XI	114
Au milieu	XI	115
Dans la salle	XI	115
Théâtre de l'hippodrome Eclaircissement pendant une représentation ordinaire . .	XI	115

Désignation	Tomes	Pages
Bois des administrateurs .	XI	115
Sur le balcon, devant le buffet	XI	116
Sur la piste	XI	116
Eclaircissement du décor du bûcher pendant le troisième tableau de la pantomime de Jeannette d'arc	XI	117
Au centre de la piste	XI	117
Sur la piste	XI	117
Salons de l'hôtel continental pendant un bal	XI	118
Rés de chaussée . —		
Salon de lecture	XI	118
Salon mauresque	XI	118
Grande cour centrale	XI	118
Premier étage . —		
Grande salle de danse	XI	118
Salle du buffet	XI	119
Poste central des télégraphes	XI	119
Petite salle des hommes	XI	119
Près de l'entrée	XI	119
Au milieu de la salle	XI	119
Au fond de la salle	XI	119
Grande salle des hommes	XI	120
Près de l'entrée	XI	120
Au centre de la salle	XI	120
Dans l'angle le plus obscur	XI	120
Salle des dames	XI	120
Dans l'angle le plus obscur.	XI	121
Eclairage de la même salle au gaz	XI	121
Halles centrales . Pavillon n°4	XI	121
Allées séparant les pavillons éclairés avec des régulateurs		
Cance	XI	122
Ordonnances, Décrets, Arrêtés, Règlements et Instructions concernant l'industrie du gaz 1810 - 1885	XI	129
Décret relatif aux manufactures		

Designation	Tomes	Pages
et ateliers qui répandent une odeur insalubre ou incommode 15 octobre 1890	XI	129
Ordonnance du roi contenant règlement sur les manufactures, établissements et ateliers qui répandent une odeur insalubre ou incommode . 14 Janvier 1895	XI	130
Nomenclature des manufactures, Etablissements et ateliers répandant une odeur insalubre ou incommode, dont la formation ne pourra avoir lieu sans une permission de l'autorité administrative	XI	133
Première Classe . — Etablissements et ateliers qui ne pourront plus être formés dans le voisinage des habitations particulières, et pour la création desquels il sera nécessaire de se pourvoir d'une autorisation de Sa Majesté accordée en Conseil d'Etat	XI	133
Deuxième classe . — Etablissements et ateliers dont l'éloignement des habitations n'est pas rigoureusement nécessaire, mais dont il importe néanmoins de ne permettre la formation qu'après avoir acquis la certitude que les opérations qu'on y pratique seront exécutées de manière à ne pas incommoder les propriétaires du voisinage, ni à leur causer des dommages	XI	137
Troisième classe . — Etablissements et ateliers qui peuvent rester sans inconvénient supérieurs		

Désignation	Tomes	Pages
des habitations particulières, et pour la formation desquels il sera néanmoins nécessaire de se munir d'une permission aux termes des articles 2 et 3 du Décret du 15 Octobre 1810 et de l'article 3 de la présente ordonnance . . .	XI	140
Règlement de Police de 1821 qui autorise l'ouverture de tranchées destinées à recevoir des conduites de gaz (note) . . .	XI	143
Décision du Ministre de l'Intérieur, en 1822, qui prescrit que les tuyaux des Cies, placés dans une même rue ne se croisent en aucun point. (note)	XI	143
Ordonnance du Roi relative aux Établissements d'éclairage par le gaz hydrogène. 20 Août 1824	XI	144
Instructions sur les précautions exigées dans l'établissement de la manutention des usines et d'éclairage par le gaz hydrogène. (Annexées à l'ordonnance royale du 20 Août 1824.)	XI	146
Conditions à imposer pour tout ce qui a rapport à la première production du gaz	XI	146
Conditions à imposer pour que la condensation des produits volatils et l'épuration du gaz ne nuisent pas aux voisins	XI	147
Conditions à imposer pour éviter tout danger dans le service des gazomètres	XI	148
Conditions à imposer aux fabricans qui compriment le gaz dans des vases portatifs	XI	149
Ordonnance concernant les établissements d'éclairage par le gaz		

Désignation	Tomes	Pages
hydrogène . 20 Novembre 1824	XI	150
Ordonnance du roi relative à la classification des Etablissements dangereux, insalubres ou incommodes . 9 Février 1825 . .	XI	157
Ordonnance du roi relative au classement de différentes fabriques, usines etc au nombre des établissements dangereux, insalubres ou incommodes . 20 Septembre 1828	XI	162
Ordonnance du roi qui range dans les diverses classes des établissements dangereux, insalubres ou incommodes plusieurs fabriques, usines, dépôts et ateliers . 31 Mai 1833	XI	166
Ordonnance du roi relative aux petits appareils domestiques pour fabriquer le gaz hydrogène . — 25 Mars 1838	XI	170
Instructions pour les établissements d'éclairage au gaz de troisième classe	XI	172.
Délimitation des périmètres des ciels gaz de Paris, en 1835. — (Note)	XI	174
Ordonnance concernant les conduits et appareils d'éclairage par le gaz dans l'intérieur des habitations . — 31 Mai 1842	XI	175
Avis relatif à l'éclairage par le gaz et aux précautions à prendre dans son emploi	XI	183
Ordonnance du roi portant règlement sur les Etablissements d'éclairage par le gaz hydrogène 27 Janvier 1846	XI	186
Ordonnance concernant les usines et établissements d'éclairage par		

Désignation	Tomes	Pages
Le gaz hydrogène. — 8 Août 1846.	XI	193
Ordonnance portant règlement sur la vente du gaz dans Paris. —		
26 Décembre 1846	XI	194
Ordonnance portant règlement sur la vente du gaz dans Paris. —		
29 Décembre 1847	XI	203
Ordonnance portant règlement sur la vente du gaz dans Paris. —		
31 Décembre 1848	XI	204
Arrêté du Préfet de Police concernant l'entèvement des boues et immondices et le rétablissement de l'éclairage. — 2 Mars 1848	XI	204
Ordonnance portant règlement sur la vente du gaz dans Paris.		
31 Décembre 1849	XI	205
Ordonnance portant règlement sur la vente du gaz dans Paris.		
15 Janvier 1851	XI	206
Ordonnance concernant les conduites et appareils d'éclairage par le gaz dans l'intérieur des habitations. — 27 Octobre 1855 . . .	XI	207
Avis relatif à l'éclairage par le gaz et aux précautions à prendre dans son emploi. — 1855 . .	XI	214
Décret Impérial relatif aux attributions du Préfet de la Seine et du Préfet de Police. — 10 Octobre 1859	XI	217
Arrêté concernant les conduites et appareils d'éclairage et de chauffage par le gaz dans l'intérieur des habitations. — 18 Février 1862	XI	224
Instructions relatives à l'éclairage et au chauffage par le gaz ainsi qu'aux précautions à prendre dans son emploi	XI	235
Ordonnance concernant la sûreté, la liberté et la commodité de la		

Désignation	Tomes	Pages
circulation. — 25 Juillet 1866.	XI	239
Décret Impérial qui abroge l'article 6 de l'ordonnance du 27 Janvier 1846 portant qu'aucune matière animée ne peut être employée pour la fabrication du gaz d'éclairage. — 17 Mai 1865	XI	289
Décret impérial concernant les établissements réputés insalubres, dangereux ou incommodes. — 31 Décembre 1866	XI	291
Décret impérial portant règlement sur les établissements d'éclairage et de chauffage par le gaz. — 9 Février 1867	XI	294
Arrêté concernant les conduits et appareils d'éclairage et de chauffage par le gaz à l'intérieur des bâtiments d'habitation. — 2 Avril 1868	XI	298
Extrait de l'arrêté du 18 Février 1862	XI	310
Instructions relatives à l'éclairage et au chauffage par le gaz, ainsi qu'aux précautions à prendre pour son emploi	XI	312
Extrait de l'ordonnance du 15 Septembre 1875, concernant les incendies	XI	316
Règlement d'hygiène et de sécurité des établissements industriels. — Août 1885	XI	317
Bibliographie du gaz 1891	XI	325
Exposé préliminaire sur la production industrielle du gaz et sa distribution . . .	XII	1
Conférence sur la fabrication du gaz d'éclairage. Par M. Arson 16 Juillet 1878	XII	3

Désignation	Tomes	Pages
De la houille	XII	5
Distillation	XII	5
Condensation	XII	9
Extracteurs	XII	10
Condenseurs mécaniques	XII	11
Produits gazeux permanents	XII	12
Épuration	XII	13
Acide carbonique	XII	14
Ammoniac	XII	15
Acide sulfurique	XII	15
Sulfure de carbone	XII	15
Épuration	XII	16
Gazomètres	XII	20
Émission et distribution .	XII	21
Applications	XII	21
Chauffage	XII	22
Force motrice	XII	22
Considération sur l'avenir de l'éclairage au gaz	XII	23
Chapitre 1 ^{er} — Introduction du gaz chez le consommateur	XII	27
Branchements extérieurs sous la voie publique	XII	27
Prise de gaz sur canalisation en tôle bitumée	XII	30
Prise de gaz sur canalisation en fonte	XII	32
Robinet principal dit d' ordonnance	XII	33
Manceuvre du robinet et ordonnance et entretien de ce dernier avec son branche- ment	XII	35
Produits entraînés par le gaz se déposant dans les branche- ments ou dans les conduits intérieurs	XII	36
Chapitre II. — Conduites mon- tantes pour l'usage du gaz dans des maisons de rapport	XII	41

Désignation	Tomes	Pages
Branchement pris directement sur une conduite montante pour l'éclairage de la maison	XII	44
Installation des conduites montantes par la Cie Parisienne du gaz	XII	45
Conditions de l'établissement des conduites montantes . . .	XII	46
Modèle d'une adhésion de propriétaire	XII	50
Modèle d'un contrat	XII	51
Modèle d'un engagement de locataire	XII	53
Chapitre III. — Compteur métrique de consommation . .	XII	55
Construction et fonctionnement	XII	55
Quantités de gaz exigées pour une rotation complète d'un volant de compteur	XII	61
Débit horaire des compteurs	XII	61
Pression absorbée au débit normal	XII	62
Arrêtés concernant les compteurs	XII	62
Décision du Préfet de Police concernant le prix du poin-		
-çonnage des compteurs . —		
16 octobre 1855	XII	67
7 Février 1856	XII	67
Arrêté du Préfet de la Seine, du 11 Juin 1879, concernant le poinçonnage des compteurs . .	XII	67
Chapitre IV. — Installation des compteurs	XII	69
Plates-formes enclenchées pour compteurs	XII	70
Dimensions des compteurs . .	XII	72
Emplacement des compteurs	XII	73
Renséignement et réglage d'un compteur avec siphon à garde d'eau	XII	77

<i>Désignation</i>	<i>Tomes</i>	<i>Pages</i>
Précautions à prendre contre la gelée et moyens de prévenir la congélation de l'eau contenue dans les compteurs ou de la dégeler	XII	79
Emploi de la glycérine	XII	81
Moyens employés pour faire le remplissage du compteur avec de l'alcool ou de la glycérine	XII	84
Précautions à prendre pour garantir les compteurs de la gelée	XII	86
Dégelage de l'eau contenue dans un compteur	XII	88
Précautions à prendre pour examiner un compteur, surtout en cas de fuites	XII	89
Ramen d'un compteur pour reconnaître l'existence d'une fuite	XII	89
Chapitre V. — Manomètre et son emploi pour la constatation des fuites	XII	91
Chapitre VI. — Régulateurs de consommation générale	XII	94
Principes et fonctionnement des régulateurs	XII	97
Chapitre VII. — Tubes en fer et accessoires	XII	98
Chapitre VIII. — Tuyaux en plomb, soudures et pièces diverses	XII	102
Chapitre IX. — Tuyaux en cuivre	XII	113
Chapitre X. — Tubes en cuivre	XII	116
Chapitre XI. — Robinets d'arrêt de distribution et raccords de jonction	XII	121
Chapitre XII. — Raccords de jonction avec écrou de rapport	XII	124
Chapitre XIII. — Pièces diverses de tuyaux de distribution et		

Désignation	Tomes	Pages
d'alimentation		
d'appareils	XII	125
Pôters ronds	XII	127
Pôters carrés	XII	127
Raccords ajoutés à plaques .	XII	128
Plaques de plomberie à paste- -molls se raccordant sur les tubes en fer	XII	129
Chapitre XIV. — Siphons de conduits distributeurs de gaz et d'alimentation d'appareils .	XII	132
Chapitre XV — Pièces diverses employées dans la distribution du gaz	XII	136
Chapitre XVI. — Percements fourreaux, tranchées et tra- -verses de ventilation sans conduits de circulation	XII	137
Ventouses circulaires en cuivre	XII	146
Ventilateurs tourniquets . . .	XII	146
Ventouses rectangulaires en cuivre	XII	147
Chapitre XVII. — Tuyaux mobiles	XII	148
Chapitre XVIII. — Épreuves pour constater l'état d'étanchéité des conduits et des appareils .	XII	153
Chapitre XIX. — Entretien des conduits et des appareils . . .	XII	155
Moyens de reconnaître les causes d'irrégularité dans la distribution du gaz et le fonc- -tionnement des brûleurs . .	XII	158
Chapitre XX — Distribution du gaz dans les appartements .	XII	167
Éclairage d'une cuisine et d' une salle à manger	XII	167
Éclairage d'une cuisine, d'une salle à manger et d'une anti- -chambre	XII	173
Éclairage d'une cuisine, d'une		

Designation	Temps	Pages
salle à manger et d'une antichambre	XII	179
Eclairage d'une cuisine, d'une salle à manger, et d'une antichambre et d'un cabinet de toilette . . .	XII	185
Eclairage d'une salle à manger, d'une antichambre, d'un cabinet de dégrèvement et d'un cabinet de toilette	XII	193
Production de lumière portée et son utilisation	XII	202
Exposé préliminaire sur la théorie de la lumière	XII	203
Chapitre I ^{er} — Utilisation de la lumière	XII	205
Chapitre II. — Estimation de la lumière produite artificiellement	XII	210
Chapitre III. — Combustion d' éclairage. Caractère et nature de la flamme	XII	213
Chapitre IV. — Brûleurs d' éclairage	XII	218
Becs à flamme libre	XII	219
Brûleurs-bougies	XII	219
Becs manchester	XII	221
Becs papillons	XII	224
Becs manchester fendu	XII	225
Becs à double courant d'air	XII	226
Bec à galerie porte-verre	XII	226
Becs à galerie avec panier	XII	227
Becs à air chaud par récupé- ration	XII	230
Groupes de brûleurs	XII	231
Becs à incandescence	XII	233
Chapitre V. — Modérateurs pour becs	XII	235
Chapitre VI. — Régulateurs de becs	XII	237
Chapitre VII. — Rendement lumineux de divers becs et éclairages au gaz	XII	242

Désignation	Tomes	Pages
Bees d'éclairage public de la ville de Paris (papillons) . . .	XII	242
Essais comparatifs de divers bees avec cheminée de 0.25 . . .	XII	243
Dépenses comparatives de divers bees d'éclairage au gaz . . .	XII	244
Chapitre VIII. — Emploi du gaz à l'éclairage, comparé aux autres systèmes	XII	253
Essais photométriques de divers éclairages usuels . . .	XII	259
Rapport de divers éclairages et après M. Péclet	XII	259
Comparaison du prix de divers éclairages	XII	260
Prix comparatifs de divers éclairages pour produire une lumière égale à celle d'une lampe Carcel	XII	261
Etude sur l'utilisation du pouvoir éclairant du gaz. Par M. A. Furet. Janvier 1879 .		
Evaluation comparative du coût de la lumière du gaz et de celle des autres matières éclairantes employées dans l'économie domestique et l'industrie	XII	262
Chapitre IX. — Appareils d'éclairage au gaz	XII	285
Généralités sur les modèles employés dans les installations	XII	285
Production de lumière par le gaz et son utilisation (suite)	XIII	1
Chapitre X. — Appareils optiques et système de suspension au gaz	XIII	1
Appareils simples articulés	XIII	3
Grenouillères	XIII	4
Grenouillère universelle	XIII	4
Appareils pour cabinets de toilette	XIII	5

Désignation	Tomes	Pages
Bras de lumière	XIII	6
Réflecteurs d'extérieur . . .	XIII	8
Réflecteurs d'intérieur . . .	XIII	9
Appareils avec tige de suspen- -sion	XIII	10
Pipes	XIII	11
Gyres	XIII	12
Lampes (modèles divers) . .	XIII	13
Suspensions pour antichambres, vestibules ou autres pièces an- -loques	XIII	17
Internes de vestibule, d'an- -tichambre ou d'escalier . .	XIII	18
Appareils pour billards . . .	XIII	20
Tes et lustres divers	XIII	23
Chapitre XI. — Candélabres et torchères	XIII	25
Chapitre XII. — Lampes et appareils pour illuminations .	XIII	26
Chapitre XIII. — Appareils spéciaux d'éclairage au gaz .	XIII	27
Appareil pour l'ophtalmoscopie .	XIII	27
Miroir des yeux	XIII	28
Appareils divers	XIII	29
Chapitre XIV — Brûleurs et accessoires d'éclairage au gaz	XIII	29
Chapitre XV. — Appropriation des appareils d'éclairage au gaz	XIII	34
Antichambre	XIII	38
Ateliers	XIII	38
Bibliothèque	XIII	41
Boudoir	XIII	42
Cabinet d'aisances dit water closet	XIII	42
Cabinet de toilette	XIII	43
Cabinet de travail	XIII	43
Couloir de cave et cave . . .	XIII	44
Cour principale	XIII	44

Désignation	Tomes	Pages
Couloir d'appartement et couloir de service	XIII	45
Cour de service, Écurie, remise et sellerie	XIII	46
Cuisines	XIII	47
Éclairage extérieur. Entrée d'un hôtel particulier	XIII	49
Éclairage extérieur d'un hôtel meublé, d'un estaminet ou d' autres établissements analogues	XIII	49
Églises et Temples	XIII	51
Escalier principal	XIII	52
Escalier ordinaire	XIII	53
Escalier de service	XIII	55
Garde manger	XIII	55
Jardin d'hiver	XIII	56
Lavoirs	XIII	56
Lingerie	XIII	56
Loge du concierge et dépen- dances	XIII	57
Magasins, Bureaux et Caisse	XIII	58
Monte-plats	XIII	60
Office	XIII	60
Passage de porte cochère ou voute d'entrée	XIII	61
Réfectoire des domestiques	XIII	62
Salle de bains	XIII	62
Salle de billard	XIII	62
Salon	XIII	63
Petit salon	XIII	64
Salle à manger	XIII	65
Vestibule	XIII	67
Chapitre XVI — Estimation des dépenses d'éclairage au gaz suivant sa durée	XIII	68
Consommations périodiques de gaz pour l'éclairage parti- culier	XIII	74
Tableaux des consommations journalières des lieux d'		

Désignation	Tomes	Pages
Éclairage de divers calibres, en prenant pour base les heures et allumage indiqués ci-après et leurs durées de service, l'extinction ayant lieu à 11 heures du soir . . .	XIII	72
Becs d'éclairage allumés au crépuscule et éteints à 11 ^h — Consommations semestrielles .	XIII	87
Saison d'hiver	XIII	88
Saison d'été	XIII	89
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	90
Becs d'éclairage allumés au crépuscule et éteints à 10 ^h — Consommations semestrielles .	XIII	91
Saison d'hiver	XIII	92
Saison d'été	XIII	93
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	93
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé au crépuscule et éteint à 9 ^h	XIII	105
Becs d'éclairage allumés au crépuscule et éteints à 9 ^h — Consommations semestrielles .	XIII	106
Saison d'hiver	XIII	107
Saison d'été	XIII	108
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	117
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé au crépuscule et éteint à 8 ^h	XIII	118
Becs d'éclairage allumés au crépuscule et éteints à 8 ^h — Consommations semestrielles .	XIII	119
Saison d'hiver	XIII	
Saison d'été	XIII	
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	

Désignation	Tomes	Pages
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé au crépuscule et éteint à 7 ^h	XIII	120
Becs d'éclairage allumés au crépuscule et éteints à 7 ^h		
Consommations semestrielles		
Saison d'hiver	XIII	127
Saison d'été	XIII	128
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	129
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé au crépuscule et éteint à 6 ^h	XIII	130
Becs d'éclairage allumés au crépuscule et éteints à 6 ^h		
Consommations semestrielles		
Saison d'hiver	XIII	135
Saison d'été	XIII	136
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	137
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 5 ^h et éteint à 11 ^h	XIII	138
Becs d'éclairage allumés à 5 ^h et éteints à 11 ^h		
Consommations semestrielles		
Saison d'hiver	XIII	150
Saison d'été	XIII	151
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	152
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 5 ^h et éteint à 10 ^h	XIII	153
Becs d'éclairage allumés à 5 ^h et éteints à 10 ^h		
Saison d'hiver	XIII	165
Saison d'été	XIII	166
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	167
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 5 ^h et éteint à 9 ^h	XIII	168

Designation	Tomes	Pages
Becs d'éclairage allumés à 5 ^h et éteints à 9 ^h . —		
Saison d'hiver	XIII	180
Saison d'été	XIII	181
Consommations annuelles di- visées par mois	XIII	182
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 5 ^h et éteint à 8 ^h	XIII	183
Becs d'éclairage allumés à 5 ^h et éteints à 8 ^h . —		
Saison d'hiver	XIII	192
Saison d'été	XIII	193
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	194
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 5 ^h et éteint à 7 ^h	XIII	195
Becs d'éclairage allumés à 5 ^h et éteints à 7 ^h . —		
Consommations semestrielles		
Saison d'hiver	XIII	202
Saison d'été	XIII	203
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	204
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 5 ^h et éteint à 6 ^h	XIII	205
Becs d'éclairage allumés à 5 ^h et éteints à 6 ^h . —		
Consommations semestrielles		
Saison d'hiver	XIII	210
Saison d'été	XIII	211
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	212
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 6 ^h et éteint à 11 ^h	XIII	213
Consommations semestrielles		
Saison d'hiver	XIII	225
Saison d'été	XIII	226

Désignation	Tomes	Pages
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	227
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 6 ^h et éteint à 10 ^h	XIII	228
Becs d'éclairage allumés à 6 ^h et éteints à 10 ^h	XIII	240
Consommations semestrielles .		
Saison d'hiver	XIII	240
Saison d'été	XIII	241
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	242
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 6 ^h et éteint à 9 ^h	XIII	243
Becs d'éclairage allumés à 6 ^h et éteints à 9 ^h		
Consommations semestrielles		
Saison d'hiver	XIII	255
Saison d'été	XIII	256
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	257
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 6 ^h et éteint à 8 ^h	XIII	258
Becs d'éclairage allumés à 6 ^h et éteints à 8 ^h		
Consommations semestrielles		
Saison d'hiver	XIII	267
Saison d'été	XIII	268
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	269
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 6 ^h et éteint à 7 ^h	XIII	270
Becs d'éclairage allumés à 6 ^h et éteints à 7 ^h		
Consommations semestrielles		
Saison d'hiver	XIII	277
Saison d'été	XIII	278
Consommations annuelles divisées par mois	XIII	279

Désignation	Tomes	Pages
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 7 ^h et éteint à 11 ^h	XIII	280
Becs d'éclairage allumés à 7 ^h et éteints à 11 ^h . —		
Consommations semestrielles .		
Saison d'hiver	XIII	292
Saison d'été	XIII	293
Consommations annuelles divi- sées par mois	XIII	294
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 7 ^h et éteint à 10 ^h Becs d'éclairage allumés à 7 ^h et éteints à 10 ^h . —	XIII	295
Consommations semestrielles .		
Saison d'hiver	XIII	307
Saison d'été	XIII	308
Consommations annuelles divi- sées par mois	XIII	309
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 7 ^h et éteint à 9 ^h Becs d'éclairage allumés à 7 ^h et éteints à 9 ^h . —	XIII	310
Consommations semestrielles .		
Saison d'hiver	XIII	322
Saison d'été	XIII	323
Consommations annuelles divi- sées par mois	XIII	324
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 7 ^h et éteint à 8 ^h Becs d'éclairage allumés à 7 ^h et éteints à 8 ^h . —	XIII	325
Consommations semestrielles .		
Saison d'hiver	XIII	334
Saison d'été	XIII	335
Consommations annuelles di- visées par mois	XIII	336
Tableau de la durée d'éclairage d'un bec allumé à 8 ^h et éteint à 11 ^h	XIII	337

Désignation	Tomes	Pages
Becs d'éclairage allumés à 8 ^h et éteints à 11 ^h . —		
Consommations semestrielles		
Saison d'hiver	XIII	349
Saison d'été	XIII	350
Consommations annuelles di-		
-visées par mois	XIII	351
Tableau de la durée d'éclairage		
d'un bec allumé à 8 ^h et éteint à 10 ^h	XIII	352
Becs d'éclairage allumés à 8 ^h		
et éteints à 10 ^h . —		
Saison d'hiver	XIII	365
Saison d'été	XIII	366
Consommations annuelles di-		
-visées par mois	XIII	367
Tableau de la durée d'éclairage		
d'un bec allumé à 8 ^h et éteint à 9 ^h	XIII	368
Becs d'éclairage allumés à 8 ^h		
et éteints à 9 ^h . —		
Consommations semestrielles.		
Saison d'hiver	XIII	380
Saison d'été	XIII	381
Consommations annuelles di-		
-visées par mois	XIII	382
Tableau des durées mensuelles		
d'éclairage d'un bec fonctionnant		
1 ^h par jour	XIII	383
Becs d'éclairage fonctionnant		
1 ^h par jour . —		
Saison d'hiver	XIII	384
Saison d'été	XIII	385
Consommations annuelles		
divisées par mois	XIII	386
Tableau des durées mensuelles		
d'éclairage d'un bec fonctionnant		
2 ^h par jour	XIII	387
Becs d'éclairage fonctionnant		
2 ^h par jour . —		
Saison d'hiver	XIII	388
Saison d'été	XIII	389

Désignation	Tomes	Pages
Becs d'éclairage fonctionnant 2 ^h par jour . —		
Consommations annuelles di- visées par mois	XIII	390
Tableau des durées mensuelles d'éclairage d'un bec fonctionnant 3 ^h par jour	XIII	391
Becs d'éclairage fonctionnant 3 ^h par jour . —		
Consommations semestrielles . Saison d'hiver	XIII	392
Saison d'été	XIII	393
Consommations annuelles di- visées par mois	XIII	394
Tableau des durées mensuelles d'éclairage d'un bec fonctionnant 4 ^h par jour	XIII	395
Becs d'éclairage fonctionnant 4 ^h par jour . —		
Consommations semestrielles . Saison d'hiver	XIII	396
Saison d'été	XIII	397
Consommations annuelles divi- sées par mois	XIII	398
Consommations semestrielles d'un bec 30 litres calculées d'après ses durées de service . —		
Saison d'hiver	XIV	1
Saison d'été	XIV	2
Consommations annuelles d'un bec 30 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	3
Consommations semestrielles d'un bec 40 litres calculées d'après ses durées de service . —		
Saison d'hiver	XIV	4
Saison d'été	XIV	5
Consommations annuelles d'un bec 40 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	6

Designation	Tomes	Pages
Consommations semestrielles d'un bœc 50 litres calculées d'après ses durées de service. —		
Saison d'hiver	XIV	7
Saison d'été	XIV	8
Consommations annuelles d'un bœc 50 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	9
Consommations semestrielles d'un bœc 75 litres calculées d'après ses durées de service. —		
Saison d'hiver	XIV	10
Saison d'été	XIV	11
Consommations annuelles d'un bœc 75 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	12
Consommations semestrielles d'un bœc 100 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	13
Saison d'hiver	XIV	13
Saison d'été	XIV	14
Consommations annuelles d'un bœc 100 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	15
Consommations semestrielles d'un bœc 125 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	16
Saison d'hiver	XIV	16
Saison d'été	XIV	17
Consommation annuelle d'un bœc 125 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	18
Consommations semestrielles d'un bœc 150 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	19
Saison d'hiver	XIV	19
Saison d'été	XIV	20
Consommations annuelles d'un bœc 150 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	21

Désignation	Tomes	Pages
Consommations semestrielles d'un bec 175 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	12
Saison d'hiver	XIV	22
Saison d'été	XIV	23
Consommations annuelles d'un bec 175 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	24
Consommations semestrielles d'un bec 200 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	25
Saison d'hiver	XIV	25
Saison d'été	XIV	26
Consommations annuelles d'un bec 200 litres calculées d'après ses durées de service	XIV	27
Tableau des consommations des becs d'éclairage calculées d'après leurs calibres et suivant leurs durées de service	XIV	29
Chapitre XVII. — Evaluation de la dépense de gaz pour l'éclairage particulier	XIV	29
Chapitre XVIII. — Eclairage d'une maison de rapport	XIV	41
Chapitre XIX. — Eclairage d'un hôtel particulier	XIV	45
Carburant de l'air et du gaz	XIV	61
Documents divers et brevets relatifs à la carburation. 1838-1891	XIV	67
Quelques observations sur le gaz atmosphérique (Extrait de l'Echo du monde savant) 7 Novembre 1838	XIV	67
Brevet Ambroise Ador, 22 Janvier 1848. — Système d'éclairage dit système Ador	XIV	70
Carburant de l'air. — 1856	XIV	71
Brevet Vaudoré, 27 Mai 1858		
Perfectionnements dans les appareils propres à la carburation		

Designation	Tomes	Pages
des gaz	XIV	72
Brevet Chaussonot Jeune . — 2 Juillet 1858 . — Carburateur à surfaces indéfinies	XIV	75
Brevet Richer . 23 Mars 1859 Appareil propre à augmenter le pouvoir éclairant du gaz . .	XIV	76
Brevet Gaudy et Dominé de Vernez . 8 Février 1860 . — Carburateur du gaz d'éclairage	XIV	77
Brevet Subra . 10 Août 1860	XIV	77
Brevet Fiévet . 14 Août 1860 Carburateur de gaz à réservoir mobile	XIV	78
Brevet Parot et Gestrille . — 15 Novembre 1860	XIV	78
Brevet Mille . 9 Janvier 1861	XIV	79
Brevet Shepard . 20 Février 1861 Appareils perfectionnés pour la carburation du gaz d'éclairage	XIV	79
Brevet Chandor . 6 Avril 1861 Gaz d'éclairage	XIV	82
Brevet Hugo Carstangen . — 10 Avril 1861 . — Appareil pro- pre à augmenter la puissance éclairante du gaz de houille au moyen de la benzine	XIV	83
Brevet Stanley, Williams et Mittard . 17 Septembre 1861 . — Procédé perfectionné de carbu- ration du gaz d'éclairage par des hydrocarbures liquides dans le but d'augmenter la puissance luminieuse	XIV	84
Brevet Gläser et Favre . — 6 Janvier 1862 . — Système de carburation au bec et à mèche propre au gaz d'éclairage . .	XIV	85
Brevet Emovins . 15 Janvier 1862 . Carburateur épurateur		

Designation	Tomes	Pages
pour gaz d'éclairage. — Système d'appareil carburateur opérateur appliqué au gaz hydrogène servant à l'éclairage.	XIV	90
Brevet Cogniard et Mille 9 Avril 1862. — Procédés d'éclairage et de chauffage. Gaz Mille	XIV	92
Brevet Nordhoff. 31 Mai 1862 Carburateur s'alimentant par lui-même	XIV	98
Brevet Mongruet. 26 Mai 1862. — Appareil tubulaire générateur de vapeurs froides (carburateur de gaz)	XIV	102
Eclairage photogénique par application du Générateur Mongruet avec ou sans le gaz hydrogène. Prospectus	XIV	104
Revolutions économiques dans l'industrie de l'éclairage par application du photogène et du générateur Mongruet. — Extraits de Journaux et Documents divers, recueillis et publiés en faveur du nouveau mode d'éclairage photogénique avec ou sans le gaz hydrogène	XIV	109
Journal l'Union de l'Ouest. 7 Février 1862	XIV	109
Journal de Maine et Loire. 7 Février 1862	XIV	111
11 Février 1862	XIV	112
l'Union de l'Ouest. 12 Février 1862	XIV	114
Journal de Maine et Loire. 7 Mai 1862	XIV	116
10 Mai 1862	XIV	118
Courrier du Gard	XIV	120
L'Espoir. 20 Février 1862	XIV	121
et 1 ^{er} Mars 1862	XIV	122

Désignation	Tomes	Pages
4 ^e Espoir. — 6 Mars 1862 . . .	XIV	122
Journal de Rennes. 12 Mars 1862	XIV	125
Mémorial Artésien et Journal de St Omer. 9 Avril 1862 . . .	XIV	125
de . . . 12 Juin 1862 . . .	XIV	126
Journal du Loiret. 12 Juin 1862	XIV	129
de . . . 15 Juin 1862 . . .	XIV	131
Journal de Presse. 14 Juin 1862 . . .	XIV	137
Lettres et documents divers sur le carburateur Monizuel	XIV	138
Polémique	XIV	141
Réponse aux attaques du Journal de l'éclairage au gaz	XIV	143
Réplique	XIV	151
Lettre sur l'obstruction des tuyaux et des appareils à gaz publiés dans le Salut public de Lyon de 27 et 28 septembre 1861	XIV	154
Composition et qualités du gaz ordinaire	XIV	155
La carburation détruit les causes d'engorgement	XIV	163
Résumé et conclusion	XIV	164
Brevet Davis William. — 18 Août 1862. Système et moyens tendant à augmenter l'effet éclairant du gaz . . .	XIV	169
Brevet Warloup. 25 Août 1862 Genre de carburateur	XIV	172
Brevet Bricout et Bertet 7 octobre 1862. — Hydro-carburateur	XIV	174
Brevet Costallat aîné. — 13 Novembre 1862. Carburation du gaz d'éclairage	XIV	179
Brevet Esquiron, Xavier, Tristan. — 4 Décembre 1862. Système d'éclairage et procédés		

Désignation	Tomes	Pages
d'hydro-carburation de l'air atmosphérique et de gaz ordi- naire de l'éclairage	XIV	182
Brevet Chaps et Chabrie . 21 Décembre 1863 . - Appareil pour fournir un gaz éclairant	XIV	189
Brevet Martin . 11 Avril 1863 . - Carburateur à gaz à turbine et agitateur	XIV	190
Brevet Ponroy . 16 Juin 1863 . Appareil applicable tout à la fois à l'épuration du gaz et à l'éclairage et à la carburation de l'air atmosphérique	XIV	191
Brevet Baquillon . 24 Août 1863 . - Genre de carburateur	XIV	193
Brevet Lebattier et Cie et Bouchery . 5 Janvier 1864 Appareil destiné à carburer et à produire le gaz	XIV	195
Brevet Bese . 11 Février 1864 . Carburateur Bese	XIV	199
Brevet Gerike et Baehrich 15 Juin 1864 . - Éclairage par la naphthaline	XIV	201
Brevet Treuque . 24 Septembre 1864 . - Aéro-carburateur Treuque - Application au chauffage des machines, à l'éclairage on général, pouvant servir aux moteurs Treuque, Hugon et autres et être appliqué à la navigation aérienne	XIV	202
Brevet Dubernet . 3 Janvier 1865 . - Système d'appareil perfectionné dit carburateur Dubernet destiné à la produc- tion du gaz photo atmosphé- rique pour éclairage et chauf- fage	XIV	205

Désignation	Tomes	Pages
Brevet Marchisio . 4 Février 1865. — Perfectionnements apportés aux appareils producteurs d'air inflammable pour l'éclairage et le chauffage	XIV	208
Brevet Ullicot . 15 Février 1865. Appareil à carburer le gaz	XIV	211
Brevet Bachrich et de Toménis . 1 ^{er} Mai 1865. Eclairage et chauffage avec le gaz atmosphérique	XIV	213
Brevet Woodward . 2 Août 1865. Perfectionnements dans la carburation du gaz	XIV	214
Brevet Irwin . 23 Septembre 1865. — Appareil pour carburer de l'air propre à l'éclairage et au chauffage	XIV	219
Sur la carburation du gaz et l'éclairage . Février 1866	XIV	223
Brevet Chanu . 12 Février 1867. — Appareil médiateur propre à enrichir le gaz et destiné à l'éclairage et au chauffage et à donner à l'air un pouvoir éclairant	XIV	225
Brevet Zuccani . 20 Février 1867. — Système d'éclairage et de chauffage par le méo-gaz ou air comprimé chargé de vapeurs d'hydro-carbures	XV	230
Brevet Besupré . 19 Mars 1867. Système de carburateur	XIV	234
Brevet Gaultier et Tribonillet . 23 Mars 1867. — Procédés et appareils relatifs à la carburation de l'air et des gaz		

Désignation	Tomes	Pages
combustibles	XIV	238
Chauffage du carburateur . .	XIV	238
Chauffage des gaz à carburer	XIV	240
Description des appareils .		
Emploi de l'eau	XIV	241
Autre carburateur	XIV	242
Chauffage des gaz à car- burer	XIV	243
Brevet Picard . 25 Mai 1867 Éclairage au gaz par l'air, les hydrocarbures et les éponges	XIV	243
Brevet Mulé . 5 Juillet 1867 Appareil d'éclairage à air carburé	XIV	248
Moteur	XIV	249
Carburateurs	XIV	252
Bacs	XIV	252
Brevet Masguin . 16 Août 1867 . — Appareil destiné à carburer le gaz ou l'air atmosphériques en vue de leur application à l'éclairage ou au chauffage, ou à la pro- duction de la force motrice .	XIV	252
Saturation	XIV	253
Saturateur rotatif à immer- sion continue	XIV	254
Saturateur par capillarité	XIV	256
Réchauffement du liquide	XIV	261
Chauffage de l'air	XIV	262
Condensation	XIV	263
Brevet Kiréevsky . — 30 Septembre 1867 . Appareil à carburer l'air, les gaz et autres fluides	XIV	265
Brevet Moret et de Clos- madeuc . 28 Janvier 1868 .		

Désignation	Tomes	Pages
Système de carburation de l'oxygène pur ou mélangé d'air atmosphérique . . .	XIV	268
Brevet Supp. 12 Février 1868. Carburateur capillaire	XIV	270
Brevet Longeau. 10 Juillet 1868. Appareil carburateur perfectionné	XIV	276
Brevet Vieche. 29 Juillet 1868. — Système d'éclairage au gaz atmosphérique au moyen de l'air comprimé et saturé de vapeurs essentielles des pétroles et de leurs dérivés	XIV	279
Hydrocarburateur Liapsta 1880	XIV	281
Carburateur d'air . —		
J. Faignot - Choué	XIV	284
Carburateur à naphthaline (albu-carbon) . 1883	XIV	286
Installation	XIV	287
Chargement à froid	XIV	287
Allumage	XIV	287
Réglage de la lampe	XIV	288
Engorgement des tûches intérieures des lampes . . .	XIV	288
Carburateur de gaz. 4e Diamant	XIV	290
Installation de l'appareil Carburateur d'air, système Gascals, perfectionné par G. Monier	XIV	291
Description et fonctionnement de l'appareil	XIV	291
Gaz "Soleil". G. Jaumet Appareil produisant automatiquement le gaz d'air		

<i>Désignation</i>	<i>Tomes</i>	<i>Pages</i>
<i>carburé</i>	<i>XIV</i>	<i>293</i>
<i>Description de l'appareil . .</i>	<i>XIV</i>	<i>294</i>
<i>Mise en marche</i>	<i>XIV</i>	<i>295</i>
<i>Arrêt de l'appareil</i>	<i>XIV</i>	<i>296</i>
<i>Emploi de la naphthaline dans les carburateurs . 20 octobre 1885</i>	<i>XIV</i>	<i>297</i>
<i>Eclairage au gaz carburé des voitures de chemins de fer. Système J. Dery . . .</i>	<i>XIV</i>	<i>300</i>
<i>De l'enrichissement du gaz de houille . Par M. F. Liversy Février 1891</i>	<i>XIV</i>	<i>308</i>
<i>Brevets non décrits relatifs à la carburation de l'air et du gaz . 1860 - 1891</i>	<i>XIV</i>	<i>317</i>
<i>Eclairage électrique . . .</i>	<i>XIV</i>	<i>365</i>
<i>Exposé sommaire</i>	<i>XIV</i>	<i>365</i>
<i>Documents divers relatifs à l'éclairage électrique .</i>		
<i>1766 - 1888</i>	<i>XIV</i>	<i>371</i>
<i>Sur l'application curieuse de quelques phénomènes d' électricité (Extrait de l' Histoire de l'Académie des sciences . Année 1766) . . .</i>	<i>XIV</i>	<i>371</i>
<i>Sur la vertu magnétisante de la lumière violette .</i>		
<i>(Extrait des annales de chimie et de physique . Année 1817</i>	<i>XIV</i>	<i>381</i>
<i>Extrait de l'Echo du monde savant . 14 Décembre 1836</i>	<i>XIV</i>	<i>383</i>
<i>Essai d'éclairage public par l'électricité . 1843 .</i>		
<i>Note sur une expérience d' éclairage au moyen de la pile galvanique de M. Bunsen Par M. P. M. Dalmont, arch^{te}</i>	<i>XIV</i>	<i>384</i>

Designation	Tomes	Pages
Appareil destiné à rendre constante la lumière émanant d'un charbon placé entre les deux pôles d'une pile . Par M. H. Foucault . — Académie des sciences . 15 Janvier 1849	XIV	390
Rapport sur un appareil à lumière électrique	XIV	394
Note sur la lumière de l'arc voltaïque . Par M. Leon Foucault . 20 Janvier 1849	XIV	396
Note sur un régulateur électrique . — 9 Décembre 1850 .	XIV	400
Sur l'arc lumineux de la pile Par M. Ch. Matteucci . Août 1851	XIV	404
De l'application des feux électriques aux phares et à l'illumination à longue portée . Par M. Faye . Académie des sciences 4 Mars 1861	XIV	424
Sur les phares et sur l'éclairage électrique des places publiques . Par M. Faye . Académie des sciences . 11 Mars 1861	XIV	428
Brevet Félix Dehaut, mécanicien . 13 Janvier 1845 . Système complet d'éclairage électrique	XIV	433
Brevet Petrie . — 14 Janvier 1848 . — Appareil destiné à faciliter l'emploi de la lumière obtenue par l'arc voltaïque .	XIV	435
Brevet Louis Guillon et Etienne d'Artois . 11 octobre 1853 . — Moyen d'alimenter		

Désignation	Tomes	Pages
et de mettre en action, à volonté, les piles électriques pour produire facilement et avantageusement l'électricité pour la lumière électrique, médecine, forces motrices, télégraphie et autres emplois de l'électricité	XIV	441
Brevet Harrison. 14 octobre 1857. — Perfectionnements dans les moyens d'obtenir la lumière par l'électricité	XIV	447
Brevet Krotkoff. 9 juillet 1860. — Système d'éclairage au moyen de la lumière électrique	XIV	455
Note sur la lumière électrique du mercure. Par M. Gladstone 1861	XIV	456
Brevet Thiers. 12 Janvier 1861. — Perfectionnements à l'éclairage électrique	XIV	459
Brevet Delalot. Sevin. — 30 Novembre 1861. — Appareil à lumière électrique dit photogène électrique	XIV	460
Brevet Thiers. 7 Janvier 1862. — Eclairage électrique	XIV	461
Régulateur pour la lumière électrique. — Rapport fait par M. Le Roux, au nom du Comité des arts économiques sur un régulateur pour la lumière électrique, présenté par M. Sparrowski de St-Petersbourg Société d'encouragement. — Août 1862	XIV	464
Régulateur pour la lumière électrique. — Rapport fait par		

Designation	Tomes	Pages
M. Le Roux, au nom du Comité des arts économiques, sur un régulateur pour la lumière électrique présentée par M. Gantier. — Société d'encouragement. Mai 1862	XIV	468
Brevet Simyan et Mallet. — 17 Décembre 1862. Sources d' électricité applicables à l' éclairage et à d'autres emplois.	XIV	472
Brevet Franco et d'Helle. — 1 ^{er} Août 1863. Eclairage des wagons, bateaux etc.	XIV	479
Brevet Joseph Franco, Médecin 17 Octobre 1863. — Eclairage par la lumière électrique . . .	XIV	480
Note un régulateur électrique de M. A. Griffe. — Mai 1865	XIV	480
Communication faite à la Société d'encouragement. Par M. Lissajous. 10 Janvier 1868	XIV	481
Eclairage électrique. — Machines magnéto-électrique Gramme. — Académie des sciences. 31 Janvier 1876	XIV	484
Compte rendu des expériences faites pour la détermination du travail dépensé par les machines magnéto-électriques de M. Gramme, employées pour produire de la lumière dans les ateliers de MM Sautter et Lemonnier. Par M. Tresca.	XIV	484
Machines Gramme. — Académie des sciences 10 Avril 1876. — Sur l'emploi des machines ma- gnéto-électriques de M. Gramme, pour l'éclairage des grandes salles des chemins de fer. Note de M. A. Sartiaux. —		

Designation	Tomes	Pages
Présentée par M. Tresca . . .	XIV	496
Prix de revient de l'éclairage à l'électricité		
Par M. H. Fontaine . 1877 . . .	XIV	503
Tableau comparatif du prix de diverses lumières	XIV	515
Machines Gramme . —		
Par H. Fontaine 1877	XIV	521
Sur une nouvelle lampe électrique à incandescence, fonctionnant à l'air libre . —		
Note de M. Em. Reynier .		
Présentée par M. du Moncel . —		
Académie des sciences. 13 Mai 1871	XIV	529
Sur un brûleur et un chas- sineau électrique. Note de M. Samin . Académie des sciences . 17 Mars 1879 . .	XV	2
Rapport fait par M. le Comte du Moncel sur la lampe élec- trique à incandescence de M. E. Reynier . Société d' Encouragement . Juin 1879 .	XV	7
Académie des sciences . 29 Décembre 1879 . Sur un nou- veau brûleur électrique .		
Note de M. Perruche présen- tée par M. Th. du Moncel (Extrait)	XV	11
Lampe Reynier . Société d'Encouragement . Juillet 1880		
Sur une modification de la lampe . Par M. Samin . —		
Académie des sciences .		
1 ^{er} Mai 1881	XV	15
Résultats des expériences		

Désignation	Tomes	Pages
faites sur les bougies électri- ques à l'exposition d'élec- tricité. Par M. M. Allard, F. de Blanc, Teubert, Lotier et H. Treca. Académie des sciences. 13 Novembre 1882	XV	21
Machine Debrun, stimulant sept bougies Debrun.	XV	22
Machine Gramme stimen- tant vingt bougies Tabloch- Kuff.	XV	23
Machine Meritens stimen- tant vingt cinq bougies Ta- bloch-Kuff.	XV	25
Machine Jamn stimulant trente deux, quarante huit et soixante bougies Jamn.	XV	25
Tableau des expériences sur les bougies électriques	XV	28
Eclairage électrique des forges et ateliers de St Denis. Note de M. de Rabath. 5 Mars 1884.	XV	34
15 Mai 1888. Règlement relatif à l'emploi des conduc- teurs électriques. Rapport au Président de la République	XV	40
Décret du 15 Mai 1888.	XV	49
Eclairage public par l'élec- tricité.	XV	61
Première expérience d' éclairage électrique faite sur un place publique à Paris, en 1843.	XV	62
Projet d'éclairage public et particulier par l'électricité Année 1889.	XV	64
Cahier des charges.	XV	66
1888. — Modifications au cahier des charges des canoës.		

Designation	Tome	Pages
- sions d'éclairage électrique .	XV	87
Détermination des divers ré-		
- sers	XV	89
Société Gaston Censier . .	XV	90
Société anonyme d'éclairage		
du secteur de la Place Clichy	XV	90
Compagnie continentale Edison .	XV	91
Compagnie Parisienne d'		
électricité Victor Popp . . .	XV	92
La Parisienne électrique . .	XV	93
Société anonyme pour la trans-		
- mission de la force par l'élec-		
- tricité (Procédé Marcet		
Desprez)	XV	94
Projet d'installation d'éclai-		
- rage électrique . - Usine		
principale rue St-Fargeau .		
Nomenclature des rues & des-		
- servoir	XV	95
La Parisienne électrique .		
Tableau synoptique des es-		
- tablishation projetées	XV	97
Projet Gaston Censier . In-		
- génieur	XV	101
Société Edison	XV	106
Société Marcet Desprez . .	XV	108
Concessions d'éclairage élec-		
- trique	XV	110
Création d'un service mu-		
- nicipal d'éclairage électrique	XV	111
Conditions de la concession		
d'éclairage électrique à faire		
aux Compagnies détenant un		
service public de la ville . . .	XV	112
Documents divers relatifs à		
l'éclairage électrique . 1889 -		
1891	XV	113
Police de la Compagnie Edison	XV	113

Désignation	Tomes	Pages
Police de la Compagnie du secteur V. Papp.	XV	121
Station municipale d'électri- cité des Halles. — Conditions d'abonnement.	XV	127
Chapitre 1 ^{er} . — Conditions générales de l'abonnement.	XV	127
Chapitre II. — Installation du branchement	XV	128
Chapitre III. — Distribution intérieure	XV	129
Chapitre IV. — Compteurs	XV	131
Chapitre V. — Tarifs et mode de paiement	XV	133
Chapitre VI. — Clauses diver- ses	XV	135
Tarif	XV	136
Conférence sur les canalis- tions électriques. Par M. P. Monnier	XV	139
La distribution de l'électri- cité — Conférence faite par M. Picot à l'association française pour l'avancement des sciences	XV	164
Station municipale d'électri- cité des Halles. — Rapport présenté par M. Paul Brousse, au nom de la Commission du budget et du contrôle, sur les articles 27 du Chapitre XVI. (Dépenses de l'usine munici- pale)	XV	189
Annexes. — Rapport sur l' installation et l'exploitation de l'usine municipale d'électri- cité des Halles contrôlée	XV	196
De prix de vente de l'électri- cité employée à l'éclairage par incandescence. — Par M. Nichols Février 1891	XV	214

Designation	Tomes	Pages
Du prix de revient de l'éclairage électrique à incandescence. — Juin 1891.	XV	227
Usines d'électricité du secteur de la place Clichy et de la Compagnie continentale Edison.	XV	239
Usine du secteur de la Place Clichy	XV	239
Usine de la Compagnie continentale Edison	XV	247
Liste des principaux brevets (1855-1887) relatifs à l'éclairage électrique	XV	257
Eclairages divers	XV	313
Notes, documents et brevets 1845-1867	XV	313
Académie des sciences. — 14 Juillet 1845. — Application de l'esprit de bois à l'éclairage. — Note de M. Fabre	XV	313
Sur un nouveau système d'éclairage destiné principalement aux bâtiments à vapeur		
Par M. Graudin. — Mai 1846	XV	314
Eclairage des cadrons. — 1847	XV	317
Brevet Navock. — 30 Septembre 1851. — Système de fleurs éclairées pour vases, jardinières et guirlandes d'appartements.	XV	318
Brevet Bernier. — 19 Mai 1858. — Application de l'éclairage partiel des wagons de chemins de fer par un gaz dit calcia hydro-carburé.	XV	318
Brevet Rensult. — 6 Avril 1859. Application de l'esprit dénaturé à l'éclairage public	XV	319

Désignation	Tomes	Pages
Académie des sciences - — 23 Janvier 1860. — Sur l' éclairage artificiel des cauités du corps à l'aide de tubes lumineux. Par M. Fouassier.	XV	321
Lampe au magnésium - Par M. A. Schmitt. Mai 1860. Brevet Martin et Gudin. 28 Septembre 1860. —	XV	325
Craophore ou producteur d'éclairage à froid sans dan- ger d'incendie et d'explo- sion	XV	329
Brevet Prosper et Stanley 2 Mai 1861. — Perfectionne- ments apportés aux appareils employés pour la production de la lumière	XV	330
Brevet Weber. — 10 Sep- tembre 1863. — Perfection- nements apportés aux appa- reils servant à la production de la lumière oxyhydrique applicable à l'éclairage . .	XV	331
Brevet Carlevaris, Professeur de chimie à l'Institut tech- nique royal de Turin. — 30 Mai 1865. — Procédé pro- pre à produire économiquement une lumière d'une grande puissance constante, fixe et blanche pouvant ser- vir à la photographie noc- turne, aux phares et à l'il- luminatiôn en général . . .	XV	333
Brevet d'addition. — 4 Avril 1866	XV	334
Mémoire sur l'éclairage suroxygéné d'après le pro-		

Désignation	Tomes	Pages
écôté Archereau, ses avantages et son économie sur l'éclairage ordinaire au gaz hydrogène carboné. — Mars 1867. . .	XV	335
Coût de la fabrication du gaz oxygène à Paris.	XV	338
Observations et comparaison entre les deux systèmes d' éclairage.	XV	346
Comparaison des prix entre les deux éclairages à Paris	XV	350
Considérations générales. . .	XV	361
Faits saillants.	XV	368
Calcul pour la Havane (Ile de Cuba). — Bases.	XV	370
Devis.	XV	371
Comparaison.	XV	372
Calcul pour Melbourne. — (Australie).	XV	376
Eclairage ordinaire.	XV	376
Eclairage sur oxygène.	XV	376
Comparaison.	XV	377
Brevet Archereau, Chimiste 20 Mars 1867 — Système de bec à gaz combustible sur oxygène	XV	378
Brevet Giraudet — 29 Mars 1867. — Canne-Lanterne. . .	XV	381
Brevet Tessié du Motay et Maréchal. 25 Août 1867. — Genre de crayons propres à l'éclairage avec l'oxygène. . .	XV	382
Brevets non décrits relatifs à des éclairages divers. 1860-1883	XV	387
Conclusion.	XV	399

FIN
de la table générale
des matières



[illegible]

551

--	--	--	--	--	--

§§>

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

SSS

--	--	--	--	--

