

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 IX

Collation : 1 vol. (551 p., 6 f. de pl.) : ill. en noir et en coul., 28 cm

Cote : Ms 33

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

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redirect?MS33>





MS
BIBLIOTHÈQUE
DU CONSERVATOIRE NATIONAL
des ARTS & MÉTIERS

No du Catalogue *4^e Ca. 110.*

~~Prix ou Estimation~~ : *10.000 f. pour les 18 vol.*

Entrée, le 12 Mai 1906.

L'ÉCLAIRAGE

A TRAVERS LES SIÈCLES

Par Gustave Germinet

IX



1892

LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
SAN DIEGO
3601 LA JOLLA VILLAGE ROAD
SAN DIEGO, CALIF. 92161

L'ÉCLAIRAGE

A TRAVERS LES SIÈCLES

Par Gustave Gornung

IX



1882

ÉCLAIRAGE

MODERNE



ECLAIRAGE

MODERNE



ECLAIRAGE

MODERNE



ECLAIRAGE

AU GAZ

(SUITE)



ECLAIRAGE

AU GAZ

SUITE



Chapitre 1^{er}

Traité passé, en 1870, entre
la Ville de Paris
et la Compagnie Parisienne
d'éclairage et de chauffage
par le gaz

modifiant et complétant ceux de 1855 et 1861.

—

Un nouveau Traité fut conclu entre la
Ville de Paris et la Compagnie Parisienne
du gaz, en apportant diverses modi-
fications aux précédents; en voici
le texte :

Traité
du 7 Février 1870

—

Entre les soussignés :

M. Henri Chevreux, Sénateur, Grand
officier de l'Ordre Impérial de la Légion
d'honneur, Préfet du Département de la
Seine, stipulant au nom de la Ville de Paris,
en vertu de deux délibérations du Conseil
municipal de ladite ville en date des 3 Août
et 29 Octobre 1869 et d'un décret Impérial

en date du 15 Janvier 1870 :

D'une part

Et 1^o M. Vincent Dubochet, Officier de la Légion d'honneur, demeurant rue du Faubourg Poissonnière, n^o 175 à Paris ;

2^o M. Hippolyte Payn, Secrétaire du Conseil et Administration de la Compagnie Parisienne, demeurant à Rubelles, près Melun (Seine et Marne) ;

3^o M. Emile Mayniel, Ancien capitaine du génie, Officier de la Légion d'honneur, demeurant rue d'Argenson, 5 à Paris ;

4^o M. Eugène Joseph de Crayffier, Ingénieur en chef des ponts et chaussées, en retraite, chevalier de la Légion d'honneur, demeurant à Paris, rue Condorcet, n^o 6 ;

Président et membres du Conseil et Administration et Directeur de la Compagnie Parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz, Société anonyme formée suivant acte passé devant M^e. Moqueant et M^e. Lavoie, son collègue, notaires à Paris, le 19 Décembre 1855, dûment enregistré et publié ; dont les statuts ont été autorisés par un décret Impérial, en date du 25 Décembre 1855 et dont le siège est à Paris rue Condorcet, n^o 6 :

Agissent collectivement en vertu de deux délibérations du Conseil d'Administration, en date des 1^{er} Juillet et 12 Août 1869 et de la délibération de l'Assemblée générale extraordinaire des actionnaires, en date du 23 Septembre suivant, dont extraits sont annexés aux présentes

et d'autre part ;

Il a été exposé :

1^o Que la Ville de Paris, en vue d'associer plus promptement et plus complètement la zone annexée aux avantages de l'éclairage au gaz, veut jouir, dès aujourd'hui pour cette zone, du bénéfice et d'une canalisation plus étendue, à laquelle elle n'a droit, par les traités ci-après énoncés, qu'à compter du 1^{er} Janvier 1873 ;

2^o Que, de plus, elle doit avoir le droit de faire passer, dans l'intérêt de la visibilité, une double canalisation dans toutes les voies à canaliser ayant 14 mètres de largeur et au dessus, et dans les voies à asphalter, quelle que soit leur largeur ;

3^o Que la Compagnie, de son côté, estime qu'il y a opportunité et convenance à avancer l'époque du partage des bénéfices avec la Ville, fixée à l'année 1872

par les traités sus énoncés, et par suite à liquider, dans la nouvelle détermination de ce partage, les sommes qui pourraient lui être dues par la ville ou que la Compagnie pourrait lui devoir, avant toute attribution de bénéfices au profit de la ville.

4^e Qu'en outre, des contestations sont encore pendantes devant la justice sur l'interprétation des conventions actuelles; que les parties sont d'accord pour mettre fin à ces contestations;

5^e Qu'il en résulte la nécessité de modifier certaines dispositions des traités des 23 Juillet 1855 et 25 Janvier 1861;

6^e Que les modifications arrêtées entre les parties ont pris place dans les divers articles du présent acte auxquels elles se réfèrent;

7^e Enfin que les parties reprennent et résument définitivement dans la rédaction suivante toutes les conditions qui les tient et continueront à les lier.

Chapitre 1^{er}

Dispositions préliminaires

Art. 1^{er}

La concession faite à la Compagnie Parisienne d'éclairage et de chauffage

partie gaz par les deux Traités passés avec la ville de Paris les 23 Juillet 1855 et 25 Janvier 1864, du droit exclusif de conserver et d'établir des tuyaux pour la conduite du gaz d'éclairage et de chauffage sous les voies publiques, conformément aux arrêtés de M. le Préfet de la Seine, continue de subsister aux clauses, charges et conditions ci-après.

Article 2

Cette concession, dont la durée est fixée par le traité du 23 Juillet 1855 à cinquante années, qui ont commencé le 1^{er} Janvier 1856, finira le 31 Décembre 1905.

Article 3

La ville se réserve le droit de faire déplacer et même enlever aux frais des concessionnaires, et sans aucune indemnité, les tuyaux de conduites, toutes les fois qu'elle jugera que l'intérêt public l'exige.

La Compagnie sera avertie de ces déplacements deux jours à l'avance, si ce n'est dans les cas de force majeure qui ne permettraient pas d'observer ce délai.

Les avaries causées aux conduites de gaz par les ouvriers des entrepreneurs de la ville seront réparées aux frais de ces derniers, mais sans garantie de la ville.

La constatation de ces dégradations sera faite par les agents du service municipal.

Art. 4

Pendant toute la durée de la concession, l'Administration aura également le droit d'autoriser des essais d'éclairage et de chauffage par tous les systèmes qui pourront se produire dans une limite de 1000 mètres de longueur de voie publique par chaque essai, sans que l'exercice de ce droit puisse donner lieu à aucune indemnité en faveur des concessionnaires.

Art. 5

Le droit des locations des parties du sous-sol de la voie publique occupées par les tuyaux de la Compagnie, établi par l'arrêté de M. le Préfet de la Seine, en date du 30 octobre 1844 est fixé, à titre d'abonnement, à la somme de deux cent mille francs pour chacun des cinquante années de la concession, et cote indépendamment de la redevance de deux centimes stipulée à l'article 8 ci-dessus.

Cet abonnement sera porté à 250,000^t, lorsque la consommation par mètre courant de conduits, dans la zone annexée, sera reconnue égale à celle qui existait dans l'ancien Paris au 1^{er} Janvier 1869, qui

est de 148 mètres par mètres courant de conduite.

Il sera tenu, à cet effet, une comptabilité séparée pour les consommateurs de l'ancien Paris et pour ceux de la même année.

Article 6

La Compagnie ne pourra demander et augmenter son capital en actions au delà de 84,000,000 de francs qu'après avis du Préfet de la Seine et du Conseil municipal.

A dater du 1^{er} Janvier 1869, la ville de Paris a droit, par anticipation de l'époque fixée par les traités ci-dessus rappelés, mais après les prélèvements dont il va être parlé, à la moitié des bénéfices réalisés par la Compagnie.

Le compte de ces bénéfices sera réglé conformément aux statuts de la Société.

Avant tout partage des bénéfices il sera prélevé :

- 1^o Les sommes nécessaires pour annuités d'amortissement des actions et obligations émises ou à émettre;
- 2^o La retenue actuellement fixée pour la réserve par les statuts;
- 3^o Une somme pour dividendes et

intérêts des actions, fixés à 12,400,000^f jusqu'en 1887 inclusivement, et à 11,200,000^f du 1^{er} Janvier 1888 à la fin de la concession.

Dans le cas où les bénéfices d'une année seraient inférieurs au prélèvement attribué à la Compagnie, elle supporterait le déficit et ne pourrait en exiger le rappel sur les bénéfices des exercices suivants.

À la fin de la concession, et par l'effet même de l'action complète de l'amortissement des actions et obligations, le produit de l'actif mobilier et immobilier de la Compagnie et le montant de la réserve statutaire de 2,000,000 de francs seront parties des bénéfices à partager.

Il est entendu que les sommes payées par la Compagnie antérieurement à l'année 1869 pour l'amortissement de ses obligations, ainsi que le prélèvement opéré par la constitution de la réserve ne peuvent donner lieu à aucune répétition contre la ville de Paris, à l'époque du partage.

La ville de Paris demeure complètement quitte et libérée des sommes à sa charge pour l'éclairage de la zone annexée, les articles 4, 5 et 6 du traité

du 26 Janvier 1861 étant annulés à dater
du 1^{er} Janvier 1869.

Article 7

Toute entreprise accessoire actuelle-
ment exploitée par la Compagnie, de même
que les entreprises nouvelles qui devront
être autorisées par le Préfet de la Seine,
seront l'objet d'une comptabilité distincte
et leurs résultats annuels se confondront
avec les résultats de l'entreprise princi-
-pale.

Il en sera de même des fournitures
de gaz qui seront faites en dehors de l'
enceinte fortifiée, et qui ne pourront être
augmentées, en dehors des traités actuels
sans autorisation du Préfet de la Seine.

Article 8

Tous usines à gaz et les usines annexes
de la Compagnie qui se trouvent comprises
dans les limites de Paris, et notamment
celles qui servent au traitement des bou-
-drans, des eaux ammoniacales et pro-
-duits chimiques, des cokers et la briquete-
-rie, ou les entreprises nouvelles qui y
seront établies, avec l'autorisation du
Préfet de la Seine, seront considérées
comme entreprises réelles pendant toute la durée
de la concession, c'est à dire qu'elles se

trouveront dans le même cas que si elles étaient situées en dehors des limites de l'octroi, ou tout ce qui concerne les objets ci-après spécifiés.

En conséquence il est convenu :

1^o Que l'entrepôt dont il s'agit se rapporte aux approvisionnements de charbon de terre, de charbon de bois, de schistes bitumineux et de toute matière servant à la fabrication du gaz, ainsi qu'aux goudrons introduits dans les usines et enfin aux produits et sous-produits soumis aux taxes d'octroi ou qui le seraient à l'avenir, qui pourraient provenir des matières ci-dessus transférées par la distillation ou de toute autre manière.

2^o Que, par suite de leur admission successive en entrepôt, ces divers produits, composés de houille, colle, goudrons, brais, naphthalène, huiles lourdes ou essentielles, essences de houille, produits ammoniacaux de toute nature, et généralement tous les dérivés et sous-produits extraits desdits objets, n'auront à supporter l'application des taxes d'octroi que pour les quantités livrées dans Paris à la consommation locale.

3^o Que la Compagnie versera à la

Caisse municipale une réduction de 0.02^t par mètre cube de gaz consommé dans Paris. Sauf les réductions qui interviendraient sur les taxes qui frappent les huiles employées à l'éclairage, cette réduction ne pourra subir de modification, quels que soient les changements apportés sur taxes d'octroi, et même dans le cas de suppression des octrois.

En tous cas, la Compagnie sera affranchie du paiement de tout droit d'octroi sur toutes les parties des matières désignées dans le paragraphe deuxième qui précède, employées ou consommées comme combustible, n'importe à quel usage, ou comme matière première pour la fabrication d'autres sous-produits, soit dans les usines à gaz, soit dans les établissements annexes de la Compagnie, celle-ci conservant d'ailleurs le droit de transfert des dits objets, d'une usine à l'autre, à l'état d'entrepôt, de sortie de Paris en passe-départ ou de livraison sur entrepositaires sous régime d'entrepôt; et il ne pourra rien être réclamer à la Compagnie pendant toute la durée de la concession et sous quelque forme que ce soit, pour toutes les parties des matières ainsi employées.

4° Que tous les comptes à régler avec l'Administration de l'octroi pour les années

1867-68-69, le seront conformément aux stipulations du présent traité.

5° Quo, pour assurer l'exécution de ce qui précède et pour exercer dans les usines de la Compagnie, ainsi admises comme entrepôts réels, la surveillance légalement imposée aux établissements de cette nature, il sera placé, dans chaque usine, un poste d'octroi composé de tel nombre d'employés que l'Administration jugera nécessaire.

La Compagnie fournira pour l'établissement de chacun de ces postes, le local qui sera reconnu indispensable; mais elle restera étrangère à toute dépense de chef de personnel de ces postes.

6° Les quantités de gaz consommées dans Paris donnant lieu à la redevance ci-dessus stipulée seront constatées ainsi qu'il suit:

Les redevances afférentes à l'éclairage public, divisées par 15 centimes, donnent le volume de gaz consommé dans Paris par cet éclairage; celles de l'éclairage particulier, au compteur, divisées par 0^f. 30, et celles de l'éclairage à l'heure, divisées par le moyenné de vents et un mètre cube de gaz, donnent le volume de gaz consommé par les particuliers.

Le décompte de cette redevance sera

réglée chaque mois par le Directeur de la voie publique, et devra être acquitté par la Compagnie dans le courant du mois suivant.

Article 9

Il ne pourra être fabriqué de gaz dans les usines établies ou à établir dans Paris, que pour la consommation de Paris et des communes suburbaines dans lesquelles le gaz est actuellement installé, en vertu des traités approuvés par l'autorité compétente.

La Compagnie ne pourra établir d'usines à gaz dans l'intérieur des anciennes limites de Paris, mais pour assurer en tout temps l'alimentation de la ville, elle pourra conserver et établir les usines nécessaires à l'exploitation de l'éclairage et du chauffage par le gaz et au traitement des divers produits de la fabrication, soit dans la zone annexée, soit à l'extérieur des fortifications.

La Compagnie devra toujours conserver dans Paris des usines ayant une production suffisante pour entretenir l'éclairage public de la ville et le tiers de l'éclairage particulier.

Article 10

La Société s'engage à fournir le gaz

pendant les cinquante années de la concession, dans toute l'étendue de la ville de Paris, tant pour l'éclairage public et particulier, que pour le chauffage, aux conditions indiquées au chapitre suivant.

Chapitre 2

Dispositions communes à l'éclairage public et particulier.

Article 11

L'éclairage sera fait par le gaz extrait de la houille.

Il ne pourra être employé d'autre gaz, sans le consentement formel et par écrit du Préfet de la Seine, après délibération du Conseil municipal.

Le gaz sera parfaitement épuré et son pouvoir éclairant devra être tel, que, sous la pression de 2 à $3\frac{1}{10}$ d'eau à l'état d'une lampe Carcel brûlant 42 grammes d'huile de colza épurée à l'heure, puisse être obtenu avec une consommation de 105 litres de gaz à l'heure en moyenne.

La Compagnie sera tenue de fournir les appareils et les locaux nécessaires à la constatation du pouvoir éclairant et à la vérification de l'épu-

-ration, qui s'effectueront chaque jour de la manière suivante :

Les expérimentateurs prendront pour type du brûleur du gaz le bec Bunsen, en porcelaine, à 30 trous, brûlant sous 2 à 3 ^m d'eau de pression, avec un verre de 0^m20 de haut et de 0^m049 ^m de diamètre en bas et de 0^m052 ^m en haut. Ils en régleront la flamme pour avoir une lumière d'une valeur égale à celle de la lampe Carcel brûlant 42 grammes d'huile à l'heure, sous les conditions spécifiées dans l'instruction de M M Dumas et Regnault annexée au présent traité.

Les deux flammes ayant été maintenues bien exactement égales en intensité pendant le temps nécessaire pour brûler 10 grammes d'huile, les expérimentateurs mesureront le gaz consommé, qui devra s'élever en moyenne à 25 litres, la consommation devant être en moyenne de 105 litres de gaz pour 42 grammes d'huile.

Les essais du pouvoir éclairant et de la bonne opération du gaz se feront au moyen des appareils décrits et suivant le mode indiqué dans l'instruction

de M. M. Dumas et Regnault, en date du 12 Décembre 1860 et qui est annexé au présent traité. Chaque appareil devra être reçu par les ingénieurs de la ville de Paris et il ne sera mis en service qu'après avoir été vérifié contradictoirement par les agents de la ville et ceux de la Compagnie.

Tous appareils d'essai seront placés dans les bureaux de section de la Compagnie, ou à proximité des dits bureaux, dans une pièce dont les agents de la ville auront seuls la clef; ceux de ces bureaux destinés aux essais seront choisis, d'accord avec la Compagnie, vers la région moyenne du réseau alimentée par l'usine à laquelle correspondra le bureau. Il y aura autant de bureaux d'essais qu'il conviendra à l'administration municipale d'en établir, mais au moins un par chaque usine à gaz et deux pour les usines importantes.

Tous essais seront effectués de huit à onze heures du soir. Les expérimentateurs feront trois essais à demi-heure d'intervalle et ils en prendront le moyenne. Chaque jour la feuille de service, remise par le Directeur de travaux publics

de la ville de Paris aux essayeurs, désignera les bureaux où les essais devront être effectués.

Le nombre d'essais devra être le même pour chaque usine, 4^e chef de section ou l'un des ingénieurs de la Compagnie est autorisé à assister à l'essai et à prendre note de ses résultats; mais il n'intervient en rien dans la conduite de l'opération, dont l'essayeur reste seul maître et responsable.

Si la consommation de gaz, qui, dans les essais, doit être égale à 25 litres, comme il est dit ci-dessus, dépassait 27 litres 50, il en serait donné immédiatement connaissance à M. le Préfet de la Seine et à la Compagnie.

La moyenne des essais de chaque mois devra être égale à 25 litres en nombre rond.

Pour calculer cette moyenne, il sera attribué à chaque usine au commencement de chaque année, un coefficient proportionnel à la fraction moyenne qui représente la part du service de l'usine dans l'alésage public total.

Quand la moyenne d'un mois sera inférieure ou supérieure au type, il sera fait

report, au mois suivant du même trimestre, de la compensation due par la Compagnie ou par la Ville; à la fin de chaque trimestre, le compte de la compensation proportionnelle entre toutes les usines sera arrêté, et, s'il y a déficit, la Compagnie paiera à la Ville la valeur de la lumière manquante, en prenant pour base le prix de l'éclairage public, sous la déduction du droit d'octroi et la moyenne de consommation mensuelle de l'éclairage de la voie publique correspondante à chaque mois du trimestre.

Pour une même année, la Compagnie solde le compte en déficit des deux premiers trimestres en payant la valeur de la lumière qui n'aura pas été fournie, ainsi qu'il vient d'être dit. Si les déficits se représentaient pour un ou deux trimestres du second semestre de la même année, la Compagnie payerait, respectivement pour chacun d'eux, deux fois la valeur de la lumière qui n'aurait pas été livrée.

Les dispositions des deux paragraphes qui précèdent ne s'appliquent qu'en ce premier ou la lumière en déficit ne dépassera pas 10 %, ce qui correspond à une consommation de gaz qui, dans l'appareil d'essai ne dépasse pas 27 litres 50 pour 10 grammes

d'huile brûlée.

Dans ce cas l'abonné n'aura droit à aucune réduction sur les prix du gaz qui lui aura été fourni.

Si les chiffres sont dépassés dans les essais de deux soirées consécutives, il sera procédé, après un délai de cinq jours, à des expériences contradictoires, en présence des agents de la Ville et de ceux de la Compagnie.

En cas de désaccord entre les agents des deux services sur les résultats des expériences, il sera immédiatement fait appel à un ingénieur de l'état; tiers expert désigné d'avance à cet effet par le Conseil de Préfecture, au commencement de chaque année.

A partir du jour où le déficit en dehors des tolérances de 10% aura été dénoncé par la ville à la Compagnie, s'il se reproduit pendant dix jours de suite, ou pendant quinze jours non continus dans un même mois, la Compagnie sera tenue de payer cinq fois la valeur de la lumière manquant, au prix de l'éclairage public, réduit comme il est dit ci-dessus.

Dans ce cas l'abonné aura droit au remboursement du prix de la consommation excédant la tolérance de 10%.

Ce remboursement sera effectué, pour chaque trimestre, par voie de déduction, sur la facture qui suivra la publication du résultat des vérifications du pouvoir éclairant.

Si le déficit en dessous des tolérances ne s'est pas produit pendant dix jours de suite, ou pendant quinze jours en un mois la Compagnie sera autorisée à en faire la compensation comme si ce déficit avait eu lieu dans la limite de la tolérance.

La compensation sera admise aussi pour le cas de forces majeures mais, lorsque la Compagnie sera prouvée ou constatée quelque cas de forces majeures pouvant modifier le pouvoir éclairant du gaz, elle sera tenue de le notifier immédiatement à M. le Préfet de la Seine.

La bonne épuration du gaz sera constatée avec des bandes de papier blanc, non collé, préalablement préparées en les plongeant dans une dissolution d'acétate neutre de plomb dans de l'eau distillée contenant un de sel pour cent d'eau.

Ces bandes de papier resteront dans le courant de gaz pendant la durée de

L'un des essais relatifs au pouvoir éclairant. Si elles ne brunissent pas, l'épreuve est bonne. Cet essai sera fait, d'ailleurs, conformément à l'instruction prescrite de M. M. Dumas et Regnault.

Le résultat des procès verbaux de vérification du pouvoir éclairant du gaz, tant journaliers que contradictoires, sera rendu public quatre fois par an, par le mode que déterminera M. le Préfet de la Seine.

Article 12

Au commencement de chaque année, l'Administration remettra à la Compagnie un état d'indication approximatif des constatations à faire, pendant cette année, dans toute l'étendue de la ville, mais, dans cette période, celle-ci continuera les constatations qui auraient été demandées antérieurement.

La Compagnie ne pourra être requise de commencer la constatation que deux mois après la remise de cet état; les réquisitions devront être faites au moins cinq jours d'avance, à moins de cas de force majeure; auquel cas le délai sera fixé par l'Administration.

de constatation par jour.

L'Administration, après avoir entendu la Société, pourra prescrire, soit dans la direction des conduites, soit dans la dimension des tuyaux, toutes les modifications successives qui lui paraîtront exigées pour la bonne exécution du service.

La Compagnie sera tenue de poser deux conduites sous les trottoirs, dans toutes les voies à canalisées ayant 14 mètres de largeur et au dessus, et dans celles qui recouvriront une chaussée en asphalte comprimé quelle que soit leur largeur.

Afin de garantir des effets du gaz les arbres des promenades publiques, la Compagnie exécutera le drainage des conduites à établir sous les voies plantées et entourera les branchements de drains en terre cuite.

Le drainage des conduites consistera à garnir des deux côtés et le dessus de la conduite de pierres cassées, sur une épaisseur de 0^m15 à 0^m30 suivant le diamètre des conduites, et à couvrir cet empierrement d'une enveloppe s'opposant à l'infiltration des sables dans les interstices des pierres.

Le prix de réfection de chaussées

et trottoirs à payer à la Ville, pour les conduites et branchements de toute nature à établir ou à réparer, est fixé à 3^f. par mètre carré.

Article 13

Pendant la durée de l'éclairage et pendant toute la durée du jour, dans les quartiers où l'état de la canalisation et le nombre des consommateurs le permettent, le gaz devra être tenu dans les conduites sous une pression de vingt millimètres, afin qu'il arrive aux bœes en quantité suffisante, même dans le cas où il aurait à traverser un compteur.

Les vérifications auxquelles pour- ront donner lieu à l'exécution de cette prescription seront faites à la diligence du Préfet, au moyen de manomètres qui seront posés à demeure sur tous les points indiqués par l'Administration et aux frais de la Société.

Article 14

Pour assurer les services publics et particuliers dont elle est chargée, la Société aura constamment en magasin, ou en cours de transport, un approvisionnement d'un mois en matières premières destinées à la fabrication du gaz.

Cet approvisionnement pourra être réduit à 15 jours avec l'autorisation du Préfet de la Seine, sur la demande de la Compagnie.

Tous les mois l'effectif de l'approvisionnement sera déterminé par le Préfet de la Seine en proportion de la quantité de gaz que la Société aura à fabriquer.

A cet effet, la Société fournira chaque mois à l'Administration les états de ses approvisionnements et des quantités de gaz fabriquées dans le mois précédent.

Ces approvisionnements et les quantités de gaz fabriquées seront vérifiés toutes les fois que l'Administration l'exigera et par les moyens qu'elle jugera convenables.

Chapitre 3

Eclairage public

Article 15

Cet éclairage comprend :

Toutes les voies publiques existantes et celles qui pourront être créées, les bureaux des voitures, les urinoirs et les kiosques.

Les galeries et cours du Palais royal livrés au public ;

Les rues et les passages particuliers livrés journellement à la circulation des

voitures et des piétons ;

Les fournitures de gaz pour les illuminations au compte de la ville, en totalité ou en partie ;

L' Hôtel de ville, la Préfecture de Police, les Mairies, les Commissariats et les postes de police, les Corps de garde, les Casernes municipales, les bureaux des employés, les Théâtres appartenant à la ville, les Etablissements scolaires, les Marchés, les Halles, les Abattoirs, les Parcs et les Squares et les Promenades appartenant à la ville, situés dans l'enceinte des fortifications ou hors Paris, lorsque les abords seront déjà constitués par la Compagnie et que l'éclairage des appareils n'exigera que les branchements, les dérivés consacrés au culte, les établissements de l'Assistance publique et généralement toutes les propriétés de la Ville et tous les établissements municipaux dans l'enceinte de la Ville qui seront désignés comme tels à la Compagnie par le Préfet de la Seine, pendant la durée du présent traité.

La Compagnie ne pourra refuser et décliner, aux prix et conditions de l'éclairage public, les divers établissements énumérés aux paragraphes précédents, même lorsque

Les frais de cet éclairage seront supportés en tout ou en partie par des particuliers, seulement l'éclairage sera réglé et payé à la Compagnie par la ville, sauf à l'Administration municipale à en recouvrer le montant sur qui de droit.

Il est bien entendu que l'éclairage public ne comprend pas l'éclairage des logements et boutiques loués à des particuliers dans les propriétés de la ville.

L'éclairage public comprend, en outre, les établissements départementaux et les établissements militaires situés dans Paris, qui seront désignés comme tels à la Compagnie par le Préfet de la Seine.

Art. 16

Il y aura trois séries de boes :

La 1^{re} série consommant 100 litres à l'heure.

La 2^e série consommant 140 litres à l'heure.

La 3^e série consommant 200 litres à l'heure.

Le prix est fixé par heure :

Pour les boes de la 1^{re} série à 0^f. 015

Pour les boes de la 2^e série à 0^f. 021

Pour les boes de la 3^e série à 0^f. 030

Lorsque le gaz sera livré au compteur, il sera payé à raison de 0^f. 15^c le mètre cube.

L'Administration reste libre de donner aux ouvertures des boes telle largeur qu'elle jugera nécessaire, sans toutefois qu'il en résulte une augmentation de consommation de gaz; les dimensions en largeur et en hauteur des flammes seront déterminées par le Préfet de la Seine, conformément aux expériences contradictoires entre les ingénieurs de la ville et ceux de la Compagnie.

Article 17

Lorsque l'Administration voudra employer des boes d'une dimension supérieure la plus forte ou intermédiaire entre les boes ci-dessus désignées, la Société s'engage à les fournir à des prix fixés proportionnellement à ceux qui viennent d'être établis.

Article 18

Les modèles des brûleurs employés seront déterminés par le Préfet de la Seine qui seut sur le droit de les faire changer, sans toutefois qu'il en résulte une augmentation dans la consommation du gaz.

Article 19

L'éclairage public est divisé en éclairage permanent et en éclairage variable.

L'éclairage permanent fonctionne du soir au matin sans interruption.

L'éclairage variable est subordonné

sur besoins des localités .

La nature de l'éclairage sera fixée par le Préfet de la Seine, qui aura toujours le droit de la modification .

Article 20

Les heures d'allumage et d'extinction des bacs permanents seront déterminées par un tableau dressé au commencement de chaque année par le Préfet de la Seine, et imprimé aux frais de l'Administration .

Les heures d'allumage et d'extinction des bacs variables, seront fixées par des décisions particulières du Préfet de la Seine .

Article 21

L'allumage sera fait en 40 minutes au plus, c'est à dire qu'il pourra commencer 20 minutes avant l'heure du tableau et qu'il devra être terminé au plus tard 20 minutes après cette heure .

L'extinction sera faite en 20 minutes au plus, c'est à dire qu'elle pourra commencer 10 minutes au plus avant l'heure du tableau et sera terminée 10 minutes après cette heure .

Article 22

Les Sociétés soumettront chaque trimestre les itinéraires des allumeurs à l'Administration, qui pourra proposer, au besoin, des changements auxquels les Sociétés seront tenues de se conformer .

Lorsque ces itinéraires auront été arrêtés par le Préfet de la Seine, la Société ne pourra les modifier sans le consentement de l'Administration.

Article 23

Lorsqu'il surviendra des brouillards ou des événements imprévus, la durée de l'éclairage pourra recevoir telle extension que les circonstances rendront nécessaires.

La Société exécute de toutes les ordres qui lui seront donnés à cet égard par le Préfet de la Seine, et elle ne pourra exiger que le prix du gaz consommé par suite de la prolongation de l'éclairage ou de l'augmentation du nombre de becs.

Article 24

La Société fournira jusqu'à concurrence de vingt allumeurs pour accompagner les inspecteurs de l'Administration dans leurs rondes, soit de nuit, soit de jour.

Ces allumeurs devront être munis d'une lanterne allumée, de clefs de robinets et de tous autres objets nécessaires au service des rondes et même d'échelles, s'ils en sont requis...

Une plaque ou médaille sera remise par l'Administration aux frais de la Société, à tous les allumeurs, ouvriers et autres du

service actif, à fin qu'ils puissent être reconnus dans le service.

Chaque plaque aura un numéro d'ordre et sera toujours portée d'une manière ostensible, même pendant le service de jour.

La Société fera déposer, dans les lieux qui lui seront indiqués par l'Administration, le nombre et d'échelles, clés de robinets et autres objets que l'Administration jugera nécessaire au service des rades.

Article 25

La Société fournira, chaque mois, un état indicatif des noms et demeures des personnes employées au service actif.

Cet état, ainsi que les itinéraires exigés par l'article 22, devront être transmis à l'Administration le 1^{er} de chaque mois.

Article 26

Le Préfet de la Seine aura le droit d'ordonner le renvoi, soit définitif, soit temporaire, des allumeurs et de tous autres employés du service actif, toutes les fois que ces employés donneront lieu, à l'occasion du service ou pour autre cause, à des plaintes qu'il jugera fondées.

Article 27

Les lanternes, ainsi que les consolateurs et les consoles qui doivent les supporter, seront

fournis par l'Administration à la Société, qui les mettra en place et les fera peindre d'après les tons de couleurs indiqués par le Prêtre de la Seine.

La Société fournira et établira tous les tuyaux d'embranchements, tubes intérieurs, robinets, brûleurs et tous les accessoires qui constituent l'ensemble d'un appareil à gaz.

Article 28

Tous les travaux exécutés et toutes les fournitures livrées par la Compagnie, en vertu de l'article précédent, se feront, à prix de règlement, sur les bases d'un bordereau de prix arrêté chaque année par le Prêtre et accepté par la Compagnie. Les comptes, réglés chaque mois par les ingénieurs de l'éclairage public, et approuvés par le Prêtre, seront solétés dans la forme en usage pour les entrepreneurs du service municipal de Paris.

Article 29

La Société sera tenue de placer les appareils qui lui seront demandés et de mettre en service de nouveaux tubes dans le délai fixé par le Prêtre de la Seine, après qu'elle aura été entendue.

Article 30

La Société entretiendra en bon état tout le

matériel qui sera établi par elle.

Elle fera réparer immédiatement les suites qui se manifesteraient dans les tuyaux, robinets et autres accessoires.

Elle fera remplacer immédiatement et au plus tard sur le premier avis qui lui en sera donné par l'Administration, les verres brisés et tous les objets hors de service.

Les verres fêlés et altérés devront être remplacés par la société à la première réquisition qui lui en sera faite.

La Société sera responsable, sauf les cas de force majeure, de tous les accidents et dégradations qui pourront arriver à ce matériel; elle sera même responsable des vols dont ce matériel pourrait être l'objet, lors même qu'elle justifierait que tous les moyens possibles ont été employés pour les prévenir.

Les procès-verbaux qui seront dressés à ce sujet par les fonctionnaires et agents de l'Administration serviront, s'il y a lieu, de titre à la Société pour réclamer les frais et remboursement contre les auteurs ou coauteurs de dommages, sans que l'Administration puisse jamais être recherchée.

La Société fera chaque jour nettoyer complètement les lanternes.

Ce nettoyage devra toujours être terminé une heure au moins avant l'allumage.

Elle fera laver, du 25 au 30 de chaque mois, les candélabres dans toute leur hauteur et laver et cirer les appareils bronzés, de manière à les tenir toujours en état de propreté.

Article 31

Les numéros des lanternes et les signes distinctifs du service seront inscrits sur la plaque, dont le modèle sera déterminé par le Préfet de la Seine.

La Société entretiendra les peintures et renouvellera au besoin les plaques, qui devront toujours être en bon état; les inscriptions seront toujours lisibles.

Article 32

La Société renouvellera, lorsqu'elle en sera requise par le Préfet de la Seine, la peinture des candélabres et des consoles suivant les tons de couleurs qui lui seront indiqués.

Article 33

Tous les frais résultant de l'exécution des articles 24, 30, 31 et 32 seront à la charge de la Société.

L'administration lui payera pour toute indemnité, quatre centimes par jour et par

appartient du modèle ordinaire en place.

Le prix de quatre centimes se décompose de la manière suivante :

1 ^o Allumage et extinction	0.0300
Lorsque dans la même lanterne il y aura plusieurs boes, il sera alloué un centime par chaque boe en sus du premier, pour allumage, extinction et entretien.	
2 ^o Nettoyage et entretien de propriété des lanternes	0.0032
3 ^o Remplacement des verres cassés, entretien et renouvellement des peintures et appareils, consoles et candélabres	0.0068
	<hr/>
Total égal	0.0400
	<hr/>

Pour les appareils de nouveau modèles en fonte bronzée, le chiffre ci-dessus sera augmenté de 2 centimes $\frac{1}{2}$, non compris l'entretien du cuivrage.

L'Administration reste libre de prendre sa charge tout ou partie de l'entretien des appareils pour une portion ou pour la totalité de l'éclairage public; dans ce cas, le prix de 4 centimes subira les réductions résultant de la décomposition qui précède,

et la Compagnie ne pourra être chargée de nouveau de l'entretien des appareils repris par la Ville que d'un commun accord.

Article 34

La Compagnie exécutera toutes les suppressions et tous les déplacements d'appareils dans les délais qui lui seront prescrits par le Préfet de la Seine.

Les frais de ces suppressions et déplacements seront avancés par la Société et remboursés par l'Administration, sur le règlement qui en aura été fait d'après le mode indiqué par l'article 28.

Les objets supprimés seront déposés dans le magasin de l'Administration.

Article 35

Raute par la Société de se conformer aux dispositions des articles 27, 30, 31, 32 et 34, et aux réquisitions qui lui seront faites à ce sujet, et pourra y être pourvue d'office et à ses frais, par les soins de l'Administration le tout indépendamment des retenues fixées par l'art. 37.

Chapitre II

Retenues

Article 36

Les Sociétés s'engagent à exécuter ponctuellement ses obligations sous peine de dommages-intérêts.

Dans les cas ci-après déterminés, les dommages-intérêts seront supportés par forme de retenues, et imputés sur les sommes revenant chaque mois à la Société.

Article 37

Ces retenues seront fixées ainsi qu'il suit :

1^o Pour chaque hee dont la flamme n'aurait pas la dimension présente, il sera fait une retenue de 40 centimes (art. 16). Cette retenue sera réduite de moitié lorsque la défectuosité des hees aura été rectifiée dans la première heure du service, et qu'il en aura été justifié ;

2^o Pour chaque brûleur qui ne serait pas du modèle déterminé par le Préfet de la Seine, la retenue sera de 15 francs (article 18) ;

3^o Lorsque l'allumage n'aura été fait dans aucune des parties de la ville et ont

Le service est confié à la Société, aux heures prescrites par le tableau d'éclairage, et conformément à l'article 20, la retenue sera pour chaque demi-heure de retard de 2^{fr} par bec : Elle sera de 1^{fr} par bec et par demi-heure, si le retard a lieu pour deux ou pour un plus grand nombre de becs établis à la suite les uns des autres.

Lorsque le retard apporté dans l'allumage n'aura lieu que pour des becs isolés, la retenue sera, pour chaque bec et par demi-heure, de 50 centimes.

La retenue sera de 1^{fr} pour tous les becs non allumés pour cause d'engorgement ; elle sera de 50 centimes pour tout bec qui s'éteindra dans le service pour la même cause, sans pouvoir être rallumé.

En outre, la Société ne sera responsable des extinctions prématurées et des flammes faibles que pour les appareils qu'elle aura établis ou acceptés.

Les mêmes retenues auront lieu, et dans les mêmes proportions, pour chaque demi-heure d'extinction prématurée.

Cependant elles seront réduites de moitié toutes les fois que les becs éteints prématurément auront été rallumés et qu'il en aura été justifié ;

4° La retenue sera de 1 franc pour chaque allumeur qui ne suivrait pas l'itinéraire déterminé (art. 22) ;

5° Si, dans les cas prévus par l'article 23, la Société ne se conformait pas aux ordres d'urgence qui lui seront donnés, elle supporterait, pour chaque bec qui ne serait pas mis en service aux heures prescrites, une retenue du double du prix de service de ce bec pendant toute la nuit.

6° Il sera fait une retenue de 3^{fr}.50 pour chaque allumeur qui n'aurait pas été mis à la disposition des agents de l'Administration, ainsi que le prescrit l'article 24 ;

Si ces allumeurs n'étaient pas munis des objets désignés audit article, ils seraient considérés comme non fournis et la retenue serait appliquée ; elle serait également appliquée si les allumeurs n'avaient pas de plaque ou s'ils ne la portaient pas ostensiblement.

7° Par chaque jour de retard dans l'envoi des itinéraires et des états de personnel actif, la retenue sera de 5^{fr}. (art. 25) ;

8° Elle sera de 5^{fr} par chaque employé qui ferait le service après que

son exclusion aurait été prononcée, conformément à l'art. 26;

9° La Société supportera une retenue de 5^{fr} par appareil et par jour de retard non justifié qu'éprouverait la mise en service des appareils, passé le délai qui aura été fixé pour le placement de ces appareils, conformément à l'article 29;

10° La Société supportera une retenue de 1 franc par jour pour chaque appareil ayant des verres cassés, ou dans les tuyaux duquel se seraient manifestées des fuites qui n'auraient pas été réparées après avertissement à la Société. (Art. 30);

11° La retenue sera également de 1^{fr} par jour pour les cas ci-après :

Pour chaque lanterne qui ne serait pas nettoyée aux heures fixées par l'article 30;

Pour chaque plaque manquant ou en mauvais état, ou dont l'inscription est effacée, illisible ou incomplète, n'aura pas été repointée après avertissement préalable, conformément à l'article 31;

Pour chaque candélabre ou console dont la peinture ne serait pas renouvelée après avertissement préalable, ainsi que le prescrit l'article 32.

12° Pour chaque jour et chaque usine où le gaz ne serait pas parfaitement opéré, comme il est dit à l'article 11, La Compagnie supportera une retenue de 25^{fr} ;

13° Lorsque la Société sera en demeure d'exécuter tout ou partie des dispositions contenues dans l'article 12, elle supportera une retenue de 50^{fr} par jour et par 100 mètres courants de conduits ou d'embranchements, non placés sur époques portées audit article ou non établis conformément à ces dispositions.

Article 38

Toutes ces retenues seront prononcées par M. le Préfet de la Seine, d'après les procès-verbaux des employés de l'Administration et pour chaque contravention constatée.

La Société pourra chaque jour, les dimanches et fêtes exceptés, faire prendre connaissance et même copie des procès-verbaux.

Les procès-verbaux constatant l'insuffisance de la flamme des bœes devront énoncer, autant que possible, l'importance du déficit.

Article 39

Le montant des sommes revenant à la

Société pour le prix de son service d'éclairage sera fixé, soit sur le nombre d'heures pendant lesquelles aura brûlé chaque bec, soit sur les quantités de gaz livrées au compteur; à ces sommes on ajoutera les frais d'entretien des appareils, alloués par l'article 53.

Le montant de ces sommes, réglé et arrêté par le Directeur de la voie publique sera payé par douzième, et mois en mois, déduction faite des retenues pour instruction sur les dispositions du présent cahier des charges et des frais d'exécution d'office.

Article 40

Tous les sommes dues à la Société pour travaux d'établissement, de suppression et de déplacement d'appareils, et pour tous autres travaux donnant lieu à présentation de mémoire, lui seront payées dans le mois qui suivra le règlement définitif desdits mémoires, opéré dans la forme prescrite par l'article 28.

Ce règlement sera fait, au plus tard, trois mois après la présentation des mémoires.

Chapitre 5 Etclairsages particulier

Article 41

La Société sera tenue de fournir le gaz à Paris, dans les localités où il existera des conduites, à tout consommateur qui aura contracté un abonnement, de trois mois au moins, et qui se sera d'ailleurs conformé aux dispositions des règlements concernant la pose des appareils.

Tous papiers en vertu desquelles sont souscrits les abonnements devront être conformes à un modèle approuvé par l'Administration.

Les abonnements au gaz et à l'eau pourront être faits pour tous les jours sans exception, ou en exceptant les dimanches et fêtes.

Aucun abonnement ne pourra être refusé, mais la Société sera en droit d'exiger que le paiement s'en fasse par mois et d'avance.

L'abonné prendra l'usage du gaz au moyen d'un branchement sur la conduite principale. Ce branchement, les travaux et fournitures relatives à l'appareil intérieur

et extérieurs, sont à la charge de l'abonné.

Les tuyaux d'embranchement et le robinet extérieur destinés à mettre le gaz en communication avec les appareils extérieurs, seront fournis, posés et entretenus par la Compagnie aux frais de l'abonné, aux prix fixés par la police d'abonnement.

Article 42

Le gaz sera fourni, soit au compteur, soit au bec et à l'heure, à la volonté des abonnés.

Un modèle de chaque système de compteur, accepté par la Compagnie et approuvé par l'Administration sera déposé à la Préfecture de la Seine.

Tous compteurs seront à la charge des abonnés, qui auront la faculté de les prendre parmi les systèmes acceptés et autorisés comme il est dit au paragraphe précédent, sauf les droits des fabricants brevetés.

Ils ne pourront être mis en service qu'après avoir été vérifiés et poinçonnés par l'Administration.

Ils seront soumis, quant à leur exactitude et à la régularité de leur marche, à toutes les vérifications que l'Administration pourra prescrire, sans

préjudices de celles que les abonnés ou la Société voudraient faire effectuer par les voies de droit.

Les poses et le plombage des compteurs seront faits par la Compagnie, de même que la fourniture et le scellement de la plate forme, au prix fixé sur la police d'abonnement approuvée par l'Administration.

L'entretien des compteurs agréés par la Compagnie sera fait par elle au prix mensuels fixés sur la police d'abonnement approuvée par l'Administration.

Les abonnés au compteur auront la libre disposition du gaz comme bon leur semblera, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de leur domicile, sans que, dans le cas où le nombre de becés éclairés dépasserait celui indiqué sur le compteur, il puisse en résulter aucune action contre la Société, à cause de la débâcle de l'éclairage.

Article 43

Le prix du mètre cube de gaz, vendu au compteur est fixé à 0.30 pour les cinquante années de la concession, sauf le cas de réduction prévu par les articles 8 et 48.

La Compagnie aura le droit d'abaisser ce prix, en faveur d'une industrie déterminée, en accordant la même réduction à tous les industriels exerçant la même industrie.

Elle sera tenue de fournir en location des compteurs d'un système de son choix à tous ceux de ses abonnés qui lui en demanderont et qui contracteront un abonnement d'une année au prix indiqué sur la notice d'abonnement approuvée par l'Administration.

Article 44

Les prix de vente du gaz, livrés à l'heure au moyen de bacs cylindriques à double courant d'air, dit d'Argand, seront débattus de gré à gré entre la Société et les abonnés.

La Société devra, pour tous les consommateurs qui le demanderont, convertir immédiatement les abonnements à l'heure en abonnements au compteur.

Article 45

Pendant toute la durée de la concession, le prix de tout autre bac que celui qui est déterminé dans l'article précédent ou d'un éclairage qui aurait

et battu de gré à gré entre la Société et les abonnés.

Il en sera de même pour les boes cylindriques percés de vingt trous qui seraient placés à l'extérieur.

Article 46

Les abonnés ne pourront exiger d'éclairage, soit au compteur, soit au boe, que pendant le temps où les conduites de la Société seront en charge pour le service ordinaire; les conditions des livraisons de gaz qui devraient avoir lieu en dehors de ce temps, seront réglées de gré à gré entre la Société et ses abonnés, sauf le cas prévu par l'article 13.

Chapitre 6 Eclairage

Article 47

En ce qui concerne l'application du gaz au chauffage, la Société se conformera à toutes les dispositions qui lui seront prescrites par l'Administration municipale, sans toutefois que celle-ci puisse lui imposer des prix autres que ceux qui sont fixés pour le gaz et l'éclairage dans les articles 16 et 43.

Chapitre 7

Procédés étrangers au système actuel de fabrication; mode d'éclairage autre que par le gaz.

Article 48

Si, par suite du progrès de la science, l'Administration, de l'avis du Conseil municipal, jugeait convenable d'imposer à la Société l'emploi de procédés étrangers au système actuel de fabrication, celle-ci s'en serait tenue de se conformer aux prescriptions de l'Administration.

Dans le cas où l'emploi de ces nouvelles procédés aurait pour résultat un abaissement notable dans le prix de revient du gaz, la Société serait obligée de faire profiter l'éclairage public et particulier de cet abaissement de prix, dans les proportions déterminées par l'autorité administrative, toujours de l'avis du Conseil municipal.

Il en serait de même pour le cas où sans attendre l'intervention administrative, la Société aurait pris l'initiative de l'application de procédés nouveaux.

Ces stipulations ne seront applicables

que par période de cinq ans et après le rapport de la Commission dont il sera parlé au paragraphe suivant.

Dans les derniers mois de chaque période, tous les procédés étrangers au système actuel de fabrication, qui seraient jugés de nature à constituer un progrès, seront examinés par une Commission qui sera désignée par le Ministre de l'Intérieur, et qui, après avoir entendu les délégués de la Compagnie, indiquera ceux des perfectionnements ou celles des inventions qui lui paraîtront pouvoir recevoir une application industrielle et manufacturière.

En cas de découverte d'un mode d'éclairage autre que l'éclairage par le gaz, l'Administration se réserve le droit de concéder toute autorisation nécessaire, pour l'établissement du nouveau système d'éclairage, sans être tenue à aucune indemnité envers la Société actuelle.

Chapitre 8

Dispositions générales

Article 49

Si pendant le cours des cinquante années de la concession la Société, par un

motif quelconque, venait à cesser son exploitation ou était hors d'état de la continuer, elle serait déchue de plein droit du bénéfice du présent traité.

Dans ce cas, l'Administration serait mise immédiatement en possession provisoire du matériel d'exploitation et pourvoirait au service par tel moyen qu'elle jugerait convenable.

Article 50

La présente concession pourra être retirée à la Société si elle ne se conforme pas aux dispositions des articles 11, paragraphe 1^{er}, 12, 13, 41, 43, 44, 47 et 48, et, dans ce cas, l'Administration sera chargée de pourvoir au service public et particulier, et elle entrera dans l'exercice des droits qui lui sont dévolus par l'article précédent.

Article 51

À l'expiration de ladite concession, la ville de Paris deviendra propriétaire de plein droit et entrera de suite en possession des tuyaux, robinets, siphons, regards, vannes et généralement de tout le matériel qui existera dans sous les voies publiques.

Article 52

L'Administration maintiendra les moyens

qu'elle jugera convenables pour garantir l'observation exacte de tous les articles du traité dont le mode de contrôle ou de vérification n'est pas réglé.

Article 53

Comme conséquence du présent traité, les litiges et difficultés qui existaient entre la Ville de Paris et la Compagnie du gaz sont définitivement éteints et amortis.

Les parties reconnaissent n'avoir aucune demande ni réclamation à se faire pour quelque cause que ce soit, et notamment en ce qui concerne les retenues à l'occasion du pouvoir éclairant antérieurement à 1861.

Les frais des procès pendans seront supportés par les parties contractantes chacune pour ce qui la concerne.

Fait double à Paris le sept Février mil huit cent soixante dix.

Signé : Henri Chevreul, Dubouché
H. Payn, Mayniel, de Gayttier



Chapitre II

Eclairage au gaz pendant le siège de Paris 1870 - 71

A l'époque de la guerre franco-alleman-
 -de Paris fut privé d'une partie de son
 éclairage pendant son siège. La Comp-
 -agnie Parisienne du gaz continua cepen-
 -dant le service des lanternes on en sup-
 -primant une partie, par ordre de l'Admi-
 -nistration supérieure, ce qui atténuait l'ef-
 -fet de consternation de la population
 assiégée, car on ne pouvait guère se
 passer de lumière pendant les longues
 soirées d'un hiver rigoureux. On com-
 -mença d'abord, le 14 Novembre, par
 diminuer la durée de l'éclairage dans
 les établissements, et le 21 du même
 mois on supprima complètement celui
 des particulières et de tous les établis-
 -sements publics afin de conserver
 une partie de l'éclairage de la voie pu-
 -blique, qui se trouvait déjà beaucoup
 réduit, et de pouvoir fournir aux
 le gaz qui leur était nécessaire pour les
 services du Gouvernement et de la Défense

nationale.

Voici les deux arrêtés qui ont été mis en vigueur à partir de Novembre 1870.

Arrêtés concernant l'éclairage au gaz des établissements ouverts au public.

14 Novembre 1870

Nous, Préfet de Police

Vu l'impérieuse nécessité, dans l'intérêt de la défense nationale d'affecter et de réserver spécialement aux services publics les ressources d'éclairage par le gaz.

Avons arrêté et arrêtons ce qui suit:

1. Les Cafés-concerts, Cafés, Restaurants, débits de boissons, liquoristes et autres établissements de même nature ouverts au public, cesseront d'être éclairés par le gaz à partir de 7^h du soir.

2. Sont autorisés à rester ouverts jusqu'à minuit, ceux des établissements ci-dessus désignés qui emploieront un autre mode d'éclairage.

Il reste entendu, toutefois, qu'en vue de l'examen des risques d'explosion ou d'incendie que pourraient offrir les ap-

-prouits et substances dont il serait fait
emploi dans ces conditions, déclaration
devoit être faite préalablement au Commis-
-saire de police du quartier.

3. Les présentes dispositions recouvrent
leur effet à dater de jour.

Le Préfet de Police
(signé) Cresson

—
République française

—
Mairie de Paris

—
Le Membre du Gouvernement de la
Défense nationale, délégué à la Mairie
de Paris.

Considérant qu'il importe à la défense
de Paris de ménager l'approvisionne-
-ment de charbon qui appartient à la Com-
-pagnie Parisienne d'éclairage au gaz,
à fin d'assurer à l'éclairage de la voie
publique, à l'industrie métallurgique et
au service des battons une large réserve.

Considérant que la Compagnie Parisienne
demande elle-même la réduction de son
service à l'éclairage de la voie publique.

Arrête :

Art. 1^{er}. A partir du 30 Novembre pro-

- sont mois, la Compagnie Parisienne d'Éclairage et de Chauffage au gaz cessera toute livraison de gaz aux particuliers et aux établissements publics de toute nature.

Art. 2. La Compagnie procédera dans la journée du 30 Novembre à la fermeture de tous les robinets extérieurs par lesquels s'opère l'introduction du gaz dans les maisons.

Paris, le 21 Novembre 1870

(Signé) Jules Ferry

—
 Comme service public la Compagnie Parisienne a bien rempli son devoir et ses engagements, en apportant son concours à l'administration de la Capitale, pendant le siège, pour assurer l'éclairage de Paris qui était absolument nécessaire à l'époque où les habitants éprouvaient des souffrances morales et physiques, qui se rappellent encore à notre mémoire. Pendant la Commune qui a suivi le siège, qui a duré près de 5 mois, l'éclairage de Paris n'en a pas souffert, mais grâce à la fermeté, au courage et au dévouement de M. Canus, remplissant alors les fonctions de Directeur

leur de la Compagnie Parisienne, qui a su, avec perspicacité et prudence concilier les intérêts de son administration et ceux du service public dont elle était chargée, pour continuer sans interruption l'éclairage, en sauvegardant ses fonds, c'est à dire les ressources disponibles de la Compagnie, ainsi que ses titres qui représentaient des valeurs considérables dont on avait voulu disposer comme des fonds appartenant à la ville, qui ont été réquisitionnés à la Banque de France, indépendamment des sommes qui lui appartenaient et qu'elle a été contrainte de verser.

Cette époque a aussi été très douloureuse pour la Compagnie Parisienne, car elle a eu à déplorer la perte de M. de Crayffier, son Directeur depuis 13 ans et celle de M. Mayniel, Ingénieur en chef de ses constructions, qui avait une grande expérience et des connaissances techniques spéciales à l'industrie du gaz.

BIB CNAM
RESERVE



Chapitre III
 Essais d'éclairage public
 par la lumière oxyhydrique
 comparée au gaz

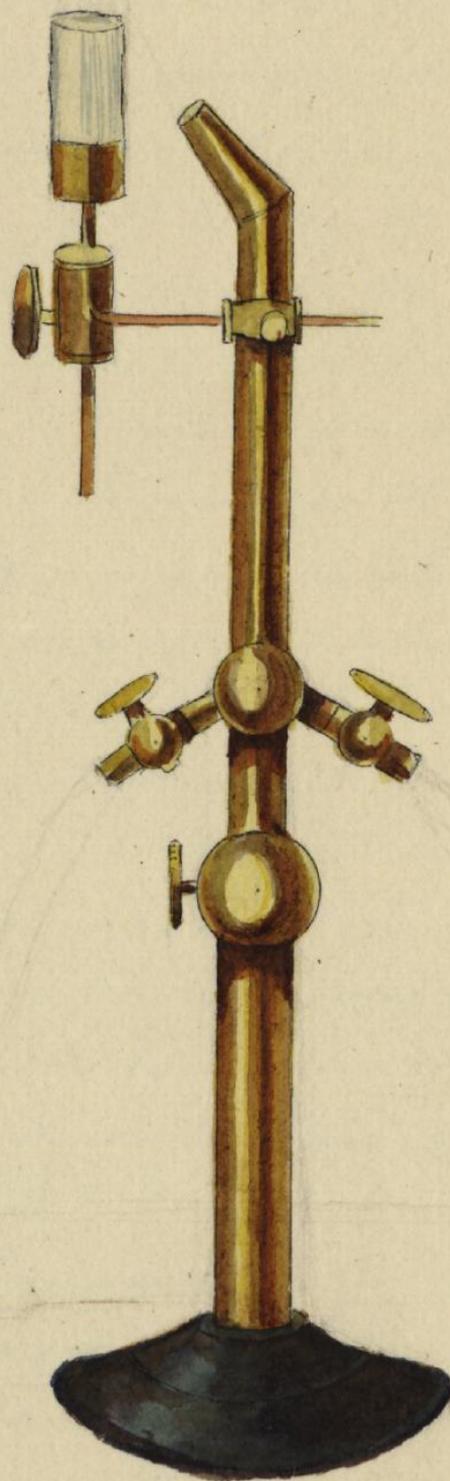
En 1867, M. Tessié du Motay imagina un procédé d'éclairage qui consistait à obtenir une lumière très intense par la combustion de l'hydrogène carboné, combiné par l'oxygène pur, en portant à l'incandescence un crayon rétractaire de magnésium comprimé. Ce procédé rapportant, en quelque sorte, la lampe Drummond, à laquelle l'inventeur a donné son nom, était appliqué seulement à l'éclairage pour les observations au microscope, on employait la flamme constituée par deux volumes d'hydrogène et un volume d'oxygène se joissant directement sur un crayon de charbon y arrivant par deux conduits différents.

Dans leurs recherches sur l'intensité de la lumière émise par le charbon dans l'expérience de Davy, M. M. Fresco et Foucault ont fait en même temps des essais photométriques ⁽¹⁾ pour comparer la lumière solaire avec celle

(1) Académie des sciences. 22 Avril 1844.

PL. 75

Lampe Drummond.



BIB CNAM
RESERVE

produite par la chaux placée dans la flamme du chalumeau à gaz oxygène et hydrogène.

M. Arago avait déjà fait, antérieurement, des expériences analogues pour comparer par des moyens photométriques directs la lumière du soleil et celle des charbons de la pite.

Le but de M M Fizeau et Foucault était de comparer les intensités de ces sources lumineuses, en ayant recours aux propriétés chimiques de la lumière par des procédés photographiques indiqués par M. Arago, mais qui n'avaient pas encore été tentés.

Dans ce rapport très intéressant voici la partie qui se rattache à la lumière produite par le chalumeau agissant sur la chaux :

Lumière produite par le gaz oxygène et hydrogène projetés sur de la chaux.

Nous avons trouvé pour intensité en nombre d'une faiblesse inattendue, en effet :

L'intensité solaire le 2 Avril étant . . . 1000

L'intensité de la lumière du chalumeau

à gaz a été trouvée 6,85

Ce nombre est le plus grand que nous ayons pu obtenir en augmentant la pression sous laquelle s'échappait le gaz autant que le permettait l'appareil dont nous disposions ; cette pression était produite par un poids de 20 kilogrammes sur une surface

de 430 centimètres.

Quand on diminue la pression et que l'on retarde par quelque obstacle la vitesse d'écoulement du gaz, l'intensité décroît rapidement; en effet, nous avons substitué un orifice plus étroit, et l'intensité trouvée dans ces cas n'a plus été que 3, 4.

Au lieu de diminuer l'orifice du chétimonètre, nous avons réduit le poids à 8 Kilo-grammes, l'intensité est descendue à 0, 86.

Avec le même orifice et le même poids l'addition d'un tube de sûreté en plomb, qui permettait de placer le réservoir de gaz dans une pièce voisine, a réduit l'intensité à 0, 54.

En prenant pour unité l'intensité maximum 6, 85 et la comparant à celle de la lumière solaire, et de la lumière de la pile on trouve avec l'intensité solaire le rapport 1 : 146 ;

Pour 46 couples à grande surface 1 : 56 ;

Pour 46 couples ordinaires 1 : 34, 3.

Le procédé photométrique sur lequel reposent ces déterminations d'intensité donne en réalité la masse des intensités chimiques des sources lumineuses, comme nous l'avons dit; or, la faible intensité trouvée par la lumière produite par le gaz pourrait être expliquée en admettant que les intensités chimiques seraient très différentes

des intensités optiques dans les sources lumineuses que nous comparions ; nous avons donc été conduits à tenter la mesure des intensités optiques par la voie ordinaire des comparaisons simultanées.

Des difficultés de mise en expérience nous ont empêché de donner à cette partie de notre travail l'étendue qu'elle méritait ; cependant nous avons obtenu, dans la comparaison optique de la lumière produite par le gaz avec celle des charbons de la pite des résultats assez nets.

Sans décrire en détail la disposition photométrique que nous avons adoptée, nous dirons qu'au moyen d'une lentille, les images des deux sources lumineuses venaient se former l'une à côté de l'autre sur un écran translucide avec des dimensions égales à celles des objets lumineux ; chacun des faisceaux lumineux qui formaient chacune des images était limité par un diaphragme ; l'ouverture de l'un de ces diaphragmes pouvait varier par degrés insensibles, de manière à permettre d'amener les deux images à la même intensité. Cette égalité ainsi obtenue, le rapport inverse des surfaces des diaphragmes donnait le rapport

entre les intensités lumineuses.

Les deux surfaces lumineuses avaient dans nos expériences des dimensions sensiblement égales.

Les intensités optiques de la lumière émise par le chalumeau à gaz, comparées à la lumière produite par 46 bougies ont été trouvées par cette méthode dans les rapports suivants :

1 : 26, 5

1 : 33, 6

1 : 37, 7

Les intensités chimiques avaient été trouvées 1 : 34, 3

Bien que ces nombres soient assez différents nous pensons que l'on peut en conclure que ces deux sources lumineuses possèdent des intensités optiques et des intensités chimiques qui sont sensiblement dans le même rapport.

Si l'on considère la grande différence d'intensité qui existe entre ces deux sources de radiation, et surtout la nature très différente des causes physiques qui leur ont donné naissance, on est conduit à généraliser ce résultat et à regarder comme très-probable que les radiations lumineuses émises de sources

différentes, mais qui produisent, mais qui produisent de la lumière blanche, possèdent des intensités optiques et des intensités chimiques qui sont dans le même rapport.

Si l'on admet en principe les mesures d'intensité chimique que nous avons données dans ce travail et qui se rapportent à la lumière solaire, à celle des charbons de la pite, et à celle du gaz oxygène et hydrogène projeté sur de la chaux seraient également les mesures des intensités optiques de ces sources lumineuses.

Comme on le voit toutes les lumières artificielles possibles s'éloignent encore beaucoup, en intensité, de celle obtenue par le rayonnement du soleil, aussi pourrions nous, en passant, rapporter quelques vers d'un poète et prosateur du 18^e siècle qui, dans ses vues philosophiques, apporte un peu de lumière dans le quatrain suivant :

« Quand de l'immensité Dieu peupla les déserts,
 « Alluma des soleils, et souleva les mers :
 « Demeurez, leur dit-il dans vos bornes prescrites,
 « Tous les mondes naissants connurent leurs limites »

« Voltaire »

Revenons à notre sujet, M. Tessié du Motay, et désirant faire l'application de

gaz oxyhydrique, obtint de l'Administration municipale de faire des essais sur la place de l'Hôtel de ville où il installa provisoirement un appareil.

M. Payen, de l'Institut a formulé ainsi son opinion sur ce système dans son *Traité de chimie industrielle* (5^e édition) :

« Dernièrement M. Tessié du Motay ayant trouvé un ingénieux moyen de produire en abondance, d'une part l'oxygène, en décomposant, par la chaleur, le permanganate de soude à l'aide de la vapeur d'eau surchauffée, puis réoxydant la substance à l'aide d'un courant d'air, onymente ainsi l'oxygène à l'air atmosphérique, de même que précédemment M. Boussingault parvenait à un semblable résultat par des décompositions et recompositions alternatives de bioxyde de barium, moyen perfectionné tout récemment par M. Grandolo, mais qui ne semble pas encore donner facilement l'oxygène pur.

Quant à l'hydrogène M. Tessié du Motay l'obtient en calcinant un mélange d'hydrate de chaux putrescent et de charbon. Il peut aussi substituer au

gaz hydrogène le gaz ordinaire de la bouille, et remplacer avec avantage le fragment de chaux de Drummond par un petit cylindre en magnésie comprimée de 0^m 006 de diamètre, 0^m 04 de long, renflé à l'un des bouts à 0^m 007 de diamètre afin de le suspendre par une lame de fer verticalement dans la flamme d'oxyhydrogène (1).

Une Commission scientifique fut nommée à cet effet pour examiner les procédés de production de l'oxygène et en établir le prix de revient. Relativement à la production de lumière cette Commission constate que cet éclairage présentait certains avantages selon d'économie, mais du moins de pouvoir éclairant et elle terminait son rapport par cette conclusion :

« La plus grande réserve est commandée, et des expériences préliminaires

(1) M. Caron vient de perfectionner cette préparation en comprimant la magnésie pure à l'aide d'une solution aqueuse saturée d'acide borique. Cet acide est volatilisé par la haute température dans la flamme.

-ment tentées sur une grande échelle pour-
raient exposer à des sérieux mécomptes.

Toutefois la Commission engageait l'
inventeur à continuer ses recherches et à
tentar de nouvelles expériences pour ar-
river à perfectionner son système.

De nouveaux essais analogues aux
précédents furent fait dans la cour
des Tuileries et ne fixèrent pas encore
définitivement l'opinion des examina-
teurs sur la valeur et les moyens pra-
tiques d'arriver à des résultats satis-
-faisants.

M. Tessié du Motay fit encore des
essais en renonçant à l'emploi des crayons
refractaires, et modifia entièrement son
système, en employant le gaz de houille
additionné de carbure d'hydrogène
et comburé directement par l'oxygène
pur.

Pour faire de nouvelles expériences
sur la voie publique l'inventeur obtint
l'autorisation de canalisier temporaire-
ment, seulement pendant la durée des
essais sur une longueur de 1000 mètres
pour distribuer l'oxygène. Ce parcours
fut compris du Boulevard des Capucines
à celui des Italiens, entre la rue Scribe

et la rue Drouot; 34 lanternes furent installées sur la voie publique, et divers établissements sur cette ligne établirent même des embranchements pour s'éclairer par ce système afin d'attirer la curiosité du public.

Les expériences ne furent pas faites comme l'aurait déclaré la Société du gaz oxyhydrique, car elle eut recours au gaz de boghead au lieu d'employer celui de houille fourni par les usines de Paris, qui devoit être carburé avant sa combustion, ce qui nécessite une double canalisation dont une affectée au gaz pur et l'autre à l'oxygène qui prend naissance, ou plutôt son point de départ à la rue de Châteaudun pour aboutir à la place de l'Opéra.

À la suite des expériences faites publiquement, de ce système d'éclairage qui avait déjà été essayé à Londres, sans succès, de 1859 à 1861, en employant directement l'oxygène pour la combustion du gaz de boghead, les résultats n'ont pas non plus répondu aux prévisions des parties intéressées et le rapport des ingénieurs de la ville s'est résumé en ce sens : que le système d'éclairage proposé

par M. Tessié du Motay n'est pas plus applicable à l'éclairage public qu'à l'éclairage particulier, parce qu'il est plus compliqué et plus dispendieux que le gaz de houille et qu'en utilisant même ce dernier il vaige l'emploi d'appareils carburateurs qui nécessitent une surveillance toute particulière.

Voici les rapports qui ont donné lieu à une décision prise par le Conseil municipal rejetant la demande de canotisation faite par la Société du gaz oxyhydrique.

On doit reconnaître cependant que M. Tessié du Motay a fait faire un grand pas à la production industrielle économique du gaz oxygène, mais quant à l'éclairage proprement dit, son système ne peut qu'être utilisé que dans des cas spéciaux, mais sans pouvoir être mis en concurrence.



Rapports
sur l'éclairage oxyhydrique
et décision
prise par la Commission
municipale de Paris, en
1872

Rapport présenté par M. Couvet
au nom de la cinquième Commission
sur une demande d'autorisation de canalisation
des voies publiques de Paris pour l'optica-
tion de l'éclairage par le gaz oxyhydrique ⁽¹⁾

Messieurs

M. Tessié du Motay est l'inventeur d'un
procédé d'éclairage qui consiste dans l'
emploi simultané de l'hydrogène carboné,
gaz de houille ordinaire, et de l'oxygène.

En 1867, l'inventeur obtint de M. le
Préfet de la Seine l'autorisation de faire
un essai de son système d'éclairage sur

(1) La 5^e Commission est composée de MM Binder,
Président; Delzout, Secrétaire; Couvet, Ferrin,
Couvet, Hétoua, Duhéat, Jabhe-Duvet, Rist,
E. Dehaynin.

la place de l'Hôtel de ville.

La lumière produite alors n'était autre que la lumière de Drummond, avec cette seule différence que la projection des gaz avait lieu sur un crayon réfractaire de magnésium comprimé, substitué au crayon de char.

A cette époque, la Société Tessier du Molay construisit une usine à Pantin pour la fabrication de l'oxygène qu'elle offrit au prix de 0.30 pour la ville, et de 0.70⁺ pour les particuliers.

En outre, s'appuyant sur l'article 4 du traité de la ville avec la Compagnie Parisienne du Gaz, en date du 7 Février 1870, elle réclamait l'autorisation de faire un essai d'éclairage avec l'oxygène condensé sur un parcours de 1,000 mètres.

A cet effet, une Commission fut nommée en vue de déterminer le prix de revient du gaz oxygène fabriqué dans l'usine de Pantin; elle devait également donner son avis sur l'emploi de ce gaz dans l'usage public et privé.

Cette Commission était composée de :
M. M. Pélissot, Membre de l'Institut,
et Professeur au Conservatoire des arts et métiers, etc;

Lamy, Professeur à l'École centrale des arts et Manufactures;

Troost, Professeur de chimie à l'École normale supérieure;

P. de Montdesir, Ingénieur en chef des Manufactures de l'Etat;

Félix Le Blanc, Vérificateur du gaz de la ville de Paris (Rapporteur).

Elle fut constituée le 12 Juillet 1869 et fit connaître les conclusions de son rapport le 8 Février 1870.

Ayant dû renoncer à suivre les opérations de la fabrication à l'usine par suite de changements ou d'accidents survenus aux cornues, la Commission ne put déterminer le prix de revient de l'oxygène établi par la Société Tessié du Motay et C^{ie}. Mais, s'appuyant sur diverses considérations, elle estimait que le prix de revient de 0^f 276 pour le mètre cube d'oxygène ne saurait être admis, même pour une grande fabrication, et qu'il devait être élevé dans une proportion très-notable.

Quant à l'application de l'oxygène à l'éclairage, après avoir suivi les divers essais faits avec des becs différents, la Commission reconnut que la lumière oxyhydrique présentait certains avantages,

sinon d'économie, mais du moins de pouvoir éclairant. Néanmoins, prévoyant des difficultés dont elle ne pouvait préjuger la gravité, si l'oxygène était amené par voie de canalisation, au lieu d'être employé à l'état de gaz partiel, elle terminait l'exposé de ses observations par cette conclusion :

« La plus grande réserve est commandée, et des expériences prématurément tentées sur une grande échelle, pourraient exposer à de sérieux mécomptes. »

Toutefois, la Commission engageait M. Tessié du Motay à persévérer dans ses recherches, à tenter de nouvelles expériences afin d'arriver, s'il était possible, au perfectionnement économique de son système d'éclairage.

Reconnaissant toute la justesse des avis de la Commission, M. Tessié du Motay se remit à l'œuvre, et après une série d'essais nouveaux, il vint, au mois de Juin 1870, annoncer ses membres du Conseil municipal d'alors, chargés d'examiner sa demande de canalisation, qu'il avait complètement modifié son procédé : il renonçait à la projection des gaz sur des crayons rétractiles, et, pour obtenir une intensité de lumière plus

grande, il faissait arriver sur du gaz de houille ordinaire allumé, et préalablement enrichi de carbone au moyen et huiles carbonées volatiles, un jet de gaz oxygène. Les proportions en volume de gaz consommés sont à peu près comme 2 est à 13 c'est à dire que pour brûler 2 mètres cubes de gaz de houille ordinaire, il faut dépenser 1 mètre cube d'oxygène.

Des spécimens de ce nouveau mode d'éclairage, avec le seul concours de l'oxygène, furent placés sous les yeux du public en 1870, au Bazar Européen et au Café du Théâtre des Variétés.

Peu de temps après, sur l'avis de la Commission municipale, M le Préfet de la Seine accorda à la Société Tessier du Motay l'autorisation de canaliser son oxygène, à titre de nouvel essai, sur un parcours de 1,000 mètres.

Les événements politiques ne permirent pas à la Société d'user de cette autorisation, et ce ne fut que vers la fin de l'année 1871, qu'il lui fut possible de profiter de la permission accordée en 1870.

Alors le public put voir sur un des côtés du boulevard des Italiens et des

Capucines, de la rue Drouot à la rue Scribe, un spécimen de lumière oxyhydrique obtenue par des procédés nouveaux et sensiblement perfectionnés.

Du 30 Décembre 1871 au 25 Février 1872, 34 lanternes de la voie publique ont constamment, sur ce parcours, brûlé le gaz oxyhydrique.

En outre, quelques établissements particuliers furent éclairés d'après le même système :

Le restaurant de la Maison Dorée ;
Les magasins de Laurent Richard ;
Le vestibule de Clevermann, etc etc.

En tout 70 bœcs fonctionnèrent pour l'éclairage particulier et 34 lanternes pour l'éclairage public.

M. Félix Heblanc, Vérificateur du gaz et Répétiteur de chimie à l'École polytechnique, fut chargé par M. le Préfet de suivre, avec M. Darcel, Ingénieur en chef du Service de l'Eclairage, tous les essais faits à diverses époques sur le gaz oxyhydrique, et de compléter ces essais par des expériences nécessaires pour déterminer les points douteux, expériences faites d'ailleurs en présence des Représentants de la Société Tassé du Molay

et C^{ie}.

Tout d'abord, Messieurs, et avant de commencer l'exposé de toutes les opérations comparatives sur lesquelles on a dû procéder, il est de la plus grande importance d'appeler votre attention sur un fait qui a vivement frappé votre Commission, et qui certes est de nature à faire naître dans l'esprit une certaine prévention contre les avantages d'économie annoncés et quelquefois constatés.

A la base de tous les calculs déterminant les résultats des expériences est uniquement le prix établi par la Société elle-même. Or, nous l'avons dit, ce prix n'a pu être contrôlé. Il faut donc, pour le moment, le considérer comme fictif et purement hypothétique, nous réservant de vous démontrer dans la suite qu'il est beaucoup trop faible et qu'il est impossible à M M Tessier du Motay et C^{ie} de vendre son oxygène au prix de 1^{er} le mètre cube, y compris la carburation du gaz de houille, sans éprouver des pertes réelles. C'est donc sous toute réserve que vous devrez accepter, Messieurs, les chiffres résultant des essais comparatifs dont

je vous fournirai bientôt les détails.

D'ailleurs les expériences faites sur la voie publique n'ont pas eu lieu dans les conditions que la Société du Gaz oxyhydrique annonçait devoir adopter dans l'hypothèse d'une concession de canalisation.

En effet, pour l'exploitation de son système sur le parcours concédé, n'ayant pas cru devoir se servir du gaz de houille ordinaire préalablement carburé, ainsi qu'elle le déclarait dans ses nombreux prospectus, et ayant eu recours au gaz riche, provenant de la distillation du Boghead, elle a dû nécessairement établir une double canalisation.

1^o Une pour le gaz de Boghead dit portatif;

2^o Une autre pour l'oxygène.

Le parcours de cette canalisation qui allait de la rue de Châteaudun à la place de l'Opéra, étant très-limité, il était facile d'obtenir, au moyen d'un régulateur de détente, une pression constante, et par cela même, une lumière régulièrement éclairante; régularité qu'il serait évidemment impossible d'obtenir dans une canalisation à longue distance, la pression étant susceptible de varier sur un grand

nombre de points du parcours. (1)

Pour ne pas fatiguer votre attention des opérations arithmétiques qu'il a été nécessaire de faire pour établir d'une manière aussi exacte que possible les rapports entre le prix de la lumière obtenue avec le gaz ordinaire et celui de la lumière oxyhydrique, votre Commission ayant apporté le plus grand soin à la vérification des calculs, pense qu'il suffit de vous développer dans tous ses détails la première expérience et de vous énoncer seulement les chiffres constatant les résultats obtenus dans celles qui suivront.

On a procédé à une double série d'expériences :

- 1° Sur la voie publique ;
- 2° Au laboratoire de la vérification du gaz.

Je vous prie, Messieurs, de vouloir bien m'accorder votre bienveillante attention, pendant l'exposé assez long de ces diverses expériences.

Pour les essais sur la voie publique,

(1) Le problème d'une régularité constante sans un régulateur de pression, n'est pas encore résolu.

L'Administration avait concédé, sur un des refuges de la place de l'Opéra, une candélabre à 5 bœcs de ville réglementaires, consommant chacun, par heure, 140 litres de gaz de houille ordinaire. Au pied et d'un autre candélabre étaient établis 2 compteurs, un pour le gaz, l'autre pour l'oxygène. On a relevé la consommation totale toutes les deux heures, et on a calculé avec la plus grande exactitude la moyenne de consommation et par heure et par bœc; un photomètre à ambre donnait en outre les rapports des pouvoirs calorifiques du gaz oxyhydrique et du gaz ordinaire brûlant dans le candélabre établi sur le refuge opposé et devant servir de terme de comparaison.

Du 3 Février 1872 au 23 du même mois douze expériences ont été faites sur la place du Nouvel-Opéra :

Six avec le gaz de Boughead;

Six avec le gaz de la Compagnie Parisienne, ayant subi une carburation.

Pour les essais de la 1^{re} série, on s'expérimente deux sortes de bœcs oxyhydriques: le bœc papillon N° 2 à moyenne consommation, à flamme étalée, et le gros bœc N° 3, à flamme longue, droite, et à forte consommation.

Bœc papillon N° 2 — Avec le bœc papillon

de la Société Tessié du Motay, on a pu constater que la consommation par heure et par bec est en moyenne :

Gaz de Boghead 66 litres 3
 Oxygène 28 " 3

Le photomètre indiquait un pouvoir éclairant de 1.7, la lumière fournie par le bec de ville étant prise pour unité.

Or, étant données, par mètre cube, les prix de 1.^{fr} pour le gaz de Boghead, et de 50c. pour l'oxygène, il est facile de calculer le prix de revient du gaz oxyhydrique comparativement à la lumière obtenue avec le gaz ordinaire. Ainsi :

Gaz de Boghead	66 litres 3	à	1.00 le M ³	=	0. ^{fr} 0663
Oxygène	28 " 3	à	0.50 . . .	=	0.0141
D'où le prix total de la consommation					<hr/>
par heure et par bec					= 0. ^{fr} 0804

Un bec allumé consommant par heure 140 litres de gaz à 1.5c le mètre cube ou les 1000 litres la dépense est de . . 0.^{fr}0210

Les prix sont donc entre eux comme

1 est à $\frac{0.0804}{0.0210}$ soit à peu près :: 1 : 4.

C'est à dire que le prix du gaz oxyhydrique dépensé serait environ quatre fois plus élevé que le prix du gaz ordinaire, à lumière égale.

Mais le pouvoir éclairant du gaz oxyhydrique indiqué par le photomètre étant une

fois $7/10$ plus fort, il faut donc diminuer dans une proportion équivalente les rapports des prix obtenus ci-dessus,

c'est à dire diviser $\frac{0,0804}{0,4210}$ par 1,7 soit :

$$\frac{0,0804}{0,4210 \times 1,7} = \frac{0,0804}{0,7157} = 2,25 \text{ (1)}$$

A lumière égale, les prix des deux éclairages sont donc :: 1 : 2,25.

Le gaz oxyhydrique brûlant dans de pareilles conditions coûterait donc à la Ville deux fois $+\frac{25}{100}$ plus cher que le gaz ordinaire.

Pour les particuliers le prix du gaz de Buzhead restant le même, mais celui de l'oxygène étant porté de 50c à 1^{fr} la différence serait moins sensible. On arriverait, à la proportion :: 1 : 1,32; c'est à dire que la dépense ne serait que une fois $+\frac{32}{100}$ plus grande. Croûbec n° 3. — Les expériences faites avec le bec n° 3 ne donnent pas de résultats plus favorables que les précédentes :

En effet la consommation par bec et par

(1) Autrement dit, l'opération consiste à diviser le prix de la dépense du gaz oxyhydrique par le produit résultant de la multiplication du prix de la dépense du gaz ordinaire par le pouvoir éclairant.

Heure a été :

Gas de Bougeard 100 litres 8

Oxygène 73 " 1

En procédant pour les calculs comme précédemment, et en tenant compte du pouvoir éclairant qui est 3.3, on a :

$$\begin{array}{r} 100 \text{ litres 8 de Bougeard } \hat{=} 1^{\text{t}} \text{ " } = 0^{\text{t}} . 1008 \\ 73 \text{ " 1 oxygène } \hat{=} 0^{\text{t}} . 50 = 0^{\text{t}} . 0365 \\ \hline 0^{\text{t}} . 1373 \end{array}$$

$$140 \text{ litres de gaz houille } \hat{=} 0^{\text{t}} . 15 = 0 . 0210$$

$$\text{d'où } \frac{0 . 1373}{0 . 0210 \times 3 . 3} = \frac{0 . 1373}{0 . 0692} = 1 . 98$$

Le rapport des prix est donc :: 1 : 1.98 ;
d'où la lumière oxyhydrique, avec bec n° 3,
côtièrait deux fois plus cher que celle du gaz
de houille au prix payé par la ville .

Pour les particuliers, toujours à lumière
égale, le rapport des prix serait :: 1 : 1.25 .

(2)

$$66 \text{ litres 3 gaz de Bougeard } \hat{=} 1^{\text{t}} \text{ le mètre cube } = 0,0663$$

$$28 \text{ litres 3 gaz oxygène } \hat{=} 1^{\text{t}} \text{ " } = 0,0283$$

$$\text{Prix total } \underline{\quad\quad\quad} 0,0946$$

par heure et par bec .

$$140 \text{ litres gaz de houille } \hat{=} 0^{\text{t}} . 30 = 0 . 0420$$

$$\text{d'où } \frac{0 . 0946}{0 . 420 \times 1 . 7} = 1 . 32$$

(1) En résumé, on voit que les expériences faites sur la voie publique ne sont nullement favorables au nouveau procédé d'éclairage. On obtient, il est vrai, avec l'emploi du gaz Beqhead de très-beaux effets lumineux qui peuvent être recherchés à cause de l'éclat et de la blancheur de la flamme; mais il est certain que l'usage du gaz oxyhydrique ne procurerait aucune économie soit à la ville soit aux particuliers.

D'ailleurs notre Commission veutant, en dehors des expériences, se rendre un compte exact de l'économie qui pourrait résulter du système expérimenté, a cru devoir s'enquérir auprès des propriétaires des établissements qui, pendant près de deux mois, avaient été éclairés par la nouvelle lumière.

(1) 100 litres de gaz de Beqhead à 1 ^{fr}	= 0 ^{fr} . 1008
73 " oxygène à 1 ^{fr}	= 0 ^{fr} . 0731
	<u> </u>
	Prix total . . . 0 ^{fr} . 1739
140 litres gaz de houille à 0 ^{fr} . 30	= 0. 0420
d'où $\frac{0.1379}{0.4220 \times 3.3}$	= 1.25

Tous ont été unanimes pour en reconnaître l'exactitude et l'intensité; mais ils n'ont pu donner le moindre renseignement sur la dépense faite, la Société ayant fourni gratuitement son gaz et ses appareils pendant toute la durée des essais.

En résumé, comme il était de toute impossibilité de baser une opinion définitive sur des expériences faites avec des éléments différents de ceux annoncés par la Société, il a fallu, avant de poser des conclusions, procéder à de nouvelles expériences, mais en se renfermant cette fois dans les limites du système exposé dans les prospectus de M. Tessié du Motzy, et pour lequel il avait obtenu de canaliser son oxygène sur un parcours de un kilomètre.

On renonce donc complètement au gaz de Boghead, pour n'employer exclusivement que le gaz de houille ordinaire chargé probablement de carbure.

Les résultats de ces nouvelles expériences sont les suivants :

Bec bougie n°1. — Un bec bougie n°1, consommé par heure :

Gaz de houille carburé . . . 38 Lit^r 0

Oxygène 20 . 1

Le pouvoir éclairant est 0,6; on arrive

au rapport :: 1 : 1.24 ; c'est à dire que l'éclairage par ce bec bougie est 24% plus cher (1).

Bec papillon n°2 — Avec le bec papillon n°2, on a constaté la consommation moyenne suivante :

Gas de houille carburé . . . 71 litres 5,
 Oxygène 27 " 5,
 Le pouvoir éclairant est 1.3 et le rapport des prix :: 1 : 0,89.

Donc économie de 11%, pour la ville avec l'éclairage oxyhydrique (2)

(1)

38 litres gaz de houille carburé à 0⁺.15 0.0057
 20 litres d'oxygène à 0⁺.50 0.0100
 Prix total 0⁺.0157
 140 litres de gaz ordinaire à 0⁺.15 . . . 0.0210

d'où $\frac{0.0157}{0.0210 \times 0.6} = 1.24$

(2)

71 litres 5 gaz de houille carburé à 0⁺.15 0.0107
 27 litres 5 oxygène à 0.50 c 0.0137
 Prix total 0⁺.0244
 140 litres gaz de houille ordinaire à 0⁺.15 0.0210

d'où $\frac{0.0244}{0.0210 \times 1.3} = \frac{0.0244}{0.0273} = 0.89$

Gros bec n° 3 — Avec le gros bec n° 3, la consommation est :

Gas de houille carburé .. 110 litres 2

Oxygène 60 . 5

Le pouvoir éclairant est 2.3, et le rapport des prix :: 1 : 0.96.

Donc économie de 4% pour la ville (1)

En résumé, si on admet que le prix de 1.⁺ fixé par la Société pour la vente de son oxygène, y compris la carburation du gaz de houille, soit rémunérateur, il résulte des différentes expériences faites sur la voie publique, que le procédé qui consiste à activer la combustion du gaz de houille au moyen de l'oxygène offre, en général, quelques avantages d'économie. Mais il faut remarquer que ce système n'est possible qu'en établissant au pied de chaque lanterne un carburateur, et aussi un régulateur de pression, afin d'éviter de trop grandes irrégularités de lumière (2). En effet, dans une canalisation

(1)

110 litres 2 gaz de houille carburé	à 0.15	0.0165	
60 litres 5	à 0.50		0.0302
			Prix total 0.0467
140 litres gaz de houille ordinaire	à 0.15	0.0210	
d'où	$\frac{0.0467}{0.0210 \times 2.3}$	$= \frac{0.0467}{0.0483}$	= 0.96

(2) Il n'est pas du tout résolu qu'on puisse

à long parcours, la pression devant être extrêmement variable, le gaz oxygène fournirait un jet très-irrégulier et ne remplirait pas le but que se propose la Société en faisant intervenir cet agent dans la combustion du gaz de houille ordinaire.

Du reste, les ingénieurs de la Société Tissot du Motay ont, eux-mêmes, reconnu que le gaz oxyhydrique était inapplicable à l'éclairage de la voie publique à cause de la complication des appareils, dont l'entretien est indispensable.

Il est donc inutile, Messieurs, pour les intérêts de la ville, de poursuivre davantage l'expérimentation du système proposé, et désormais, nous n'aurons plus à discuter, au point de vue économique, que son application à l'éclairage privé. Dès lors, la base de toutes les opérations qui nous reste à vous développer sera le prix de vente aux particuliers, soit : 30 c. pour le gaz de houille carburé, et 1^{fr}. pour l'oxygène.

Après les divers essais faits sur la

obtenir une régularité constante dans l'arrivée du gaz au bec sans un régulateur de pression.

voie publique, votre Commission a dû passer, Messieurs, à l'examen des nouvelles expériences que M. Le Blanc, pour se conformer aux instructions de M. le Préfet de la Seine, dut faire au laboratoire de la vérification du gaz.

Ces expériences ont été de cinq sortes :

1^o Avec le gaz de Boghead brûlé par l'air sec ;

2^o Avec le gaz de houille carburé, brûlé sans oxygène ;

3^o Avec le gaz de houille non carburé et l'oxygène ;

4^o Avec le gaz de Boghead et l'oxygène ;

5^o Avec le gaz de houille carburé diversément, et l'oxygène ;

Les essais des quatre premières séries n'ayant été faits que pour mieux comparer entre eux les différents systèmes d'éclairage, et en outre, l'Ingénieur représentant la Société Tessier du Motay, s'étant refusé à en contre-signer les procès-verbaux, sous prétexte qu'ils sortaient du système d'éclairage courant dans lequel la Société voulait se renfermer, votre Commission a pensé qu'elle n'avait plus dès lors qu'à vous faire connaître les résultats des expériences de la 5^e série,

expériences faites avec le gaz de houille ordinaire carburé et l'oxygène et contresignées par l'Ingénieur. Les derniers essais ont été suivis avec d'autant plus d'attention qu'ils ont été faits sur la demande et sur les instances des Ingénieurs du gaz de la Société du gaz oxyhydrique, et qu'en outre on a opéré avec les quantités de consommation et les éléments détaillés annonçant une économie de 20%.

Avant d'entrer dans les détails de l'expérimentation, permettez-moi, Messieurs, de vous rappeler encore une fois, l'observation générale sur laquelle j'ai, au début, appelé toute votre attention. Le prix de l'attribué, par la Compagnie, au mètre cube d'oxygène, y compris la carburation d'un volume double de gaz de houille, est pour votre Commission complètement hypothétique; par conséquent les résultats mathématiques des opérations ne sauraient avoir un degré de certitude suffisant pour que vous puissiez accepter, sans de nouveaux et sérieux examens, les chiffres qui dans certaines expériences, assurent une économie qui, assurément, n'est qu'apparente.

Voici l'exposé succinct des résultats ob-

tenus au laboratoire.

Bec bougie n° 1. — Avec le bec bougie n° 1, la consommation, ainsi que l'annonce M. Tessié du Motay, est effectivement de :

Gas de houille carburé 33 litres ;

Oxygène 16 litres.

L'appareil photométrique indiquant un pouvoir éclairant égal à 0,50, on arrive en opérant comme précédemment à la proportion :: 1 : 1,04. Donc, à lumière égale, le gaz oxyhydrique est 4% (1) plus cher que le gaz ordinaire ; et si la Société Tessié du Motay annonce ici une économie de 40%, c'est qu'elle n'a pas toujours tenu compte du pouvoir éclairant de la lumière au bec ordinaire qui est 41% plus élevé.

Bec bougie n° 2 — Avec le bec bougie n° 2 la consommation est :

Gas de houille carburé 67 litres ;

Oxygène 38 litres ;

(1) 33 litres gaz de houille carburé à 0⁺.30 ... = 0⁺.010
 16 litres oxygène ... à 1⁺.00 ... = 0.016
 Prix total ... 0⁺.026
 140 litres gaz de houille ordinaire à 0⁺.30, 0.042

et où $\frac{0.026}{0.042 \times 0.59} = \frac{0.026}{0.025} = 1.04$

Le pouvoir éclairant est 2.55, d'où la proportion :: 1 : 0,54. C'est donc une économie de 46%, obtenue par la Société (1)

Gros bec n° 3 — Avec le gros bec n° 3, on obtient les résultats les plus favorables relativement au pouvoir éclairant comparé à la consommation. C'est pourquoi il a été l'objet d'un plus grand nombre d'expériences faites dans des conditions variées.

Le maximum de lumière possible avec ce bec a déterminé la consommation suivante:

Gaz de houille carburé 117 litres;

Oxygène 73 litres.

Le pouvoir éclairant était 7,18; à ce rapport des prix :: 1 : 0,35 c'est à dire économie de 65%, réalisée par l'emploi du système de la Société (2).

(1) 67 litres gaz de houille carburé $50^{\text{f}}.30 = 0^{\text{f}}.0201$
 38 litres oxygène $51^{\text{f}}.00 = 0.0380$
 Prix total $0^{\text{f}}.0581$
 140 litres gaz de houille ordinaire $50^{\text{f}}.30 = 0.0420$

$$\text{d'où } \frac{0.0581}{0.0420 \times 2.55} = \frac{0.0581}{0.1071} = 0.54$$

(2) 117 litres gaz de houille carburé $50^{\text{f}}.30 = 0^{\text{f}}.035$
 73 litres d'oxygène $51^{\text{f}}.00 = 0.073$
 Prix total $0^{\text{f}}.108$

140 litres gaz de houille ordinaire $50^{\text{f}}.30 = 0.042$
 d'où $\frac{0.108}{0.042 \times 2.55} = \frac{0.108}{0.1071} = 0.35$

Avec une consommation plus modérée, telle qu'elle serait admise dans l'usage courant, il serait brûlé par heure :

Gas de houille carburé 94 litres ;
Oxygène 51 litres.

Le pouvoir éclairant étant 4.24, on arrive au rapport :: 1 : 0,45, soit 55% d'économie (1).

Ces résultats obtenus au Laboratoire, ont, Messieurs, de prime abord, fait naître dans l'esprit de votre Commission une prévention favorable aux propositions de M. Tessié du Motay. Mais cette première impression a bien vite disparu lorsqu'elle s'est rappelé les réserves qu'elle avait constamment faites au sujet des prix de revient et aussi lorsqu'elle a observé qu'on n'était arrivé à ces forts pouvoirs éclairants qu'à la condition essentielle de faire subir au gaz de houille la plus grande carburation possible, et par conséquent d'augmenter considérablement la dépense.

Ainsi les expériences tentées avec le car-

(1) 94 litres gaz de houille carburé	à 0,30	= 0,028
51 litres oxygène	à 1,0	= 0,051
		0,079
140 litres gaz de houille ordinaire	à 0,30	= 0,042
d'où	$\frac{0,079}{0,042}$	= $\frac{0,079}{0,042}$ = 0,45

-burateur Lenoir ont établi que les pouvoirs éclairants variaient de 7,8 à 3,3 selon que l'on avait consommé un poids de liquide carburateur variant de 266 à 86 grammes par mètre cube.

Dans l'évaluation du coût de son oxygène, M. Tessié du Motay n'estime qu'à 10c. la carburation du gaz de la Compagnie Parisienne, parce qu'il suppose qu'il ne sera absorbé, par mètre cube, que 50 grammes de liquide carburateur.

Or, dans l'expérience précitée, où nous avons constaté une économie de 65%, il est nettement établi que pour réaliser de pareils effets de lumière, il faut, pour la carburation d'un mètre cube de gaz, une consommation de 266 grammes d'huile de Beuzhead. Cette huile, dans le commerce, valant 1^{fr}.40 la kilogramme, la dépense sera de 0^{fr}.372. Mais puisque pour la carburation de deux volumes de gaz ordinaire enrichi de carbone, il n'est employé que un volume d'oxygène, on doit donc faire intervenir dans l'estimation du prix de vente de ce gaz une dépense de carburation double, soit environ 75c.

Dès lors en ajoutant cette somme sur 0^{fr}.70 représentant le prix de l'oxygène

vendu seul, on arrive à un total de 1.45, et cela sans attribuer aucune part de bénéfice à la Compagnie pour la carburation du gaz de houille.

En admettant du reste l'adoption du procédé Tessier du Motay, il serait impossible à la Société de carburer les 6,000,000 de mètres cubes qu'elle suppose devoir fournir à la consommation, puisqu'elle ne pourrait se procurer, dans le commerce, que 40,000 H. d'huile de Boghead au lieu de 600 000 H. qu'il faudrait, en calculant seulement 100 gr. par mètre cube.

Elle devrait avoir recours aux essences de pétrole dont le maniement est trop dangereux pour que l'Administration en autorise l'emploi.

Par cela même d'ailleurs que la production très limitée de l'huile de Boghead serait de beaucoup insuffisante pour les besoins de la consommation, il est évident que le prix augmenterait dans des proportions qu'on ne saurait prévoir.

Il y a encore une autre considération à faire intervenir dans la discussion du résultat des expériences ci-dessus développées.

Ces expériences faites au Laboratoire n'ont pas eu lieu dans des conditions telles qu'elles puissent être comparées entre elles.

En effet, lorsqu'il s'est agit de bœcs oxyhydriques à consommation élevée et destinés à l'éclairage particulier, il aurait été rationnel de les comparer, au point de vue économique, non plus au bec de ville employé sur la voie publique, mais bien aux bœcs à forte consommation où le gaz s'écoule par des orifices circulaires, tels que les bœcs de Benzet ou de Monnier, qui réalisent le plus grand pouvoir éclairant, eu égard à la consommation, pour l'éclairage particulier.

Ainsi au lieu de se servir d'un bec de ville consommant 140 litres de gaz à l'heure, et dont le pouvoir éclairant a été pris comme unité, si M. de Blenc avait employé un bec Benzet consommant 100 litres à l'heure, il aurait obtenu, conformément aux expériences de la 1^{ère} Commission, comme point de comparaison une lumière ayant un pouvoir éclairant de 2.7 et le rapport des pouvoirs éclairants aurait été

::: 1 : 7.18

aurait été : 1 : 2,66 $\left(\frac{7.18}{2.70} = 2.66 \right)$

Et même avec les bees Monnier qui sont employés dans l'éclairage de certains magasins, on aurait encore obtenu une augmentation de lumière de 7 à 10 %.

En introduisant ces nouveaux éléments dans les études comparatives que nous avons faites des deux procédés d'éclairage, il nous est facile d'opérer d'une façon plus normale, plus rationnelle, et de rectifier les premières opérations de la manière suivante :

117 litres gaz de houille carburé à 30c.	0 ^f . 0351
73 litres oxygène à (0 ^f .70. 0 ^f .75) 1 ^f .45	0.1058
(1)	Prix total <u>0.1409</u>

190 litres gaz de houille ordinaire

à 30c 0.0570

Le pouvoir éclairant est 2.67. On a donc :

$$\frac{0.1409}{0.0570 \times 2.67} = \frac{0.1409}{0.1522} = 0.93$$

L'économie de 65% constatée d'abord

(1) 0^f.70, prix de l'oxygène ; 0^f.75 prix des 532 grammes d'huile de Bougies consommés pour la carburation du gaz de houille.

n'est plus cette fois que de 7%, même en admettant que le prix de l'oxygène à 70 c soit rémunérateur, et cette économie disparaîtrait avec un bec Monnier, apportant une augmentation de lumière de 75 à 10%.

Ici, Messieurs se terminent les expériences; nous en retirons bientôt des conclusions qui, votre Commission l'espère, seront confirmées par votre délibération.

Vous avez dû remarquer que dans l'exposé des essais qui ont été faits soit sur la voie publique, soit au Laboratoire, nous nous sommes abstenus de toute appréciation. Les résultats obtenus sont tellement différents qu'il était bien difficile, pour ne pas dire impossible, de formuler un jugement exact et impartial, après l'examen de chacun d'eux.

C'est pourquoi votre Commission a pensé qu'il valait mieux réunir, rapprocher toutes les observations que peut faire naître l'expérimentation d'un nouveau système d'éclairage, afin de mieux apprécier dans son ensemble l'œuvre de M. Tessié du Motay. De ces observations doivent découler naturellement nos conclusions.

Dans sa demande de canalisation et dans tous ses prospectus, la Société

du Gaz oxyhydrique fait valoir, Messieurs, vous le savez, en faveur de son système d'éclairage, les raisons d'hygiène, de salubrité et d'économie.

Les expériences faites pendant deux mois ont-elles confirmé les avantages annoncés ? Voilà la question que votre Commission avait à résoudre, et après une étude attentive et de la théorie et de la pratique, elle pense être arrivée à une juste solution.

Certes, Messieurs, dans la question soumise aujourd'hui à votre délibération, votre Commission n'avait à examiner que les trois points suivants :

1° Si les moyens d'éclairage proposés par la Compagnie étaient bien ceux indiqués dans son prospectus ;

2° Si le pouvoir éclairant attribué à la lumière oxyhydrique était aussi élevé que la Société le prétend ;

3° Si, pour la ville, l'économie annoncée était bien réelle.

Dès lors la discussion devenait inutile, puisque les Ingénieurs de la Société renoncent eux-mêmes à l'éclairage de la voie publique, vu la difficulté d'établir sur pied de chaque lanterne les appareils

nécessaires au fonctionnement régulier de tout système.

Mais votre Commission n'a pas voulu se renfermer dans ce programme restreint; elle n'a pas voulu surtout qu'on pût accuser d'indifférence ou de partialité les hommes qui ont pour mission de veiller non seulement aux intérêts de la ville, mais encore aux intérêts de chacun des habitants.

Elle a donc franchement et loyalement élargi le cadre de la question, afin de pouvoir l'examiner sous ses faces les plus diverses, donnant ainsi la preuve que le Conseil municipal est disposé à défendre, à protéger la cause du progrès, fruit de la science et du travail.

Le gaz oxyhydrique donne-t-il en même temps intensité de lumière et économie dans la dépense?

Certes, il y a intensité considérable de lumière, et tout le monde a pu voir et admirer cette flamme blanche et éblouissante qui donnait sur les boulevards la lumière oxyhydrique. Mais, Messieurs, de cette intensité évidente, irrécusable, ne découle pas nécessairement l'économie annoncée.

Les expériences faites sur la place du Nouvel-Opéra ont démontré que dans un

avec bougies n°1, l'élévation de dépense était de 24 %, tandis qu'au contraire, avec les bougies n°2 et n°3, on obtenait une économie de 8 % en moyenne. Mais il ne faut pas s'y tromper, cette économie n'est qu'apparente : elle n'est pas réelle. En effet vous savez maintenant que cette somme de lumière fournie est directement proportionnelle au degré de carburation du gaz brûlé ; ainsi donc, on ne pourra augmenter le pouvoir éclairant qu'à la condition de faire une consommation plus grande de liquide carburateur. Par conséquent, la dépense s'élèvera d'autant plus que le gaz de houille peut se charger d'une quantité de carbure variant de 266 à 86 grammes. Dans l'estimation du prix de vente de l'oxygène, la carburation est estimée 10 centimes, somme trop faible évidemment, puisqu'en admettant la moindre carburation représentée par 86 grammes, on arrive à une dépense de 24 centimes ; l'huile carburante vaut 1.40 le kilogramme.⁽¹⁾

Les expériences de laboratoire comprises dans la 5^e série des essais, les seules contro-

(1) $1.40 \times 0.086 = 0.12 \times 2 = 0.24$ (le volume du gaz carburé étant double)

signifiés par les Ingénieurs de la Société, paraissent, il faut en convenir, favorables au nouveau système d'éclairage. Si on excepte le bec bougies n° 1, dont l'emploi apportait un surplus de dépense de 4%, on constate avec les becs n° 2 et n° 3 une économie de 21 à 65%, suivant le degré de carburation et la quantité de gaz brûlé.

Il semble donc qu'il y aurait avantages pour les particuliers à adopter l'éclairage par le gaz oxyhydrique. Mais déjà, je pense vous avoir suffisamment démontré que le bénéfice de 65%, surait dû, en réalité, se réduire à 7%, si, en tenant compte du degré élevé de carburation, on avait pris, dans l'expérience, pour termes de comparaison, les becs particulièrement employés pour l'usage du gaz ordinaire et qui, avec un léger surcroît de consommation (50 gr.) donnent 2 fois $\frac{7}{10}$ plus de lumière que le bec de ville.

D'autres considérations, d'ailleurs font penser à votre Commission que cette économie doit encore diminuer dans des proportions notables lorsque le procédé Tessier du Motay, surtout du domaine théorique des expériences de laboratoire, sera exploité sur une grande échelle.

Le prix de revient de l'oxygène et les dépenses afférentes à sa fabrication et à son usage ont servi de base à toutes nos opérations. Or, les chiffres fournis par la Société n'ont subi aucun contrôle, aucune vérification, puis que la Commission scientifique, après trois visites successives à Lantén, n'a pu assister au fonctionnement régulier de l'usine.

De telle sorte, que dans l'évaluation des bénéfices à réaliser, les seuls éléments qui aient pu servir à votre Commission sont, annexé au dossier, un état de dépenses et recettes dressé par la Société elle-même, et qui, sur beaucoup de points lui paraît inexact et incomplet.

Ainsi le total des dépenses est porté à 2,420,000. »

Celui des recettes à 3,500,000. »

d'où la Société conduit son bénéfice de 1,080,000. »

Mais dans cette note, la carburation du gaz de houille n'est comptée que 0^{fr}.10^c le mètre cube, tandis que la Société reconnaît elle-même qu'il faut l'estimer à 0^{fr}.30^c, puisque sans carburation l'oxygène est vendu au prix de 0^{fr}.70^c au lieu de 1^{fr}. Ce n'est donc plus 600,000^{fr}, mais 1,800,000^{fr} qu'il faut inscrire en dépenses (1)

(1) La Société suppose une consommation de

De plus, on a omis d'y faire figurer le droit d'octroi qu'on peut certainement fixer à 0.02^{e} par mètre cube, sachant que c'est le droit payé par la Compagnie Israélienne pour son gaz ; c'est donc encore une somme de 68000^{f} à ajouter aux dépenses déjà prévues par la Société (1)

En tout un total de $3,688,000^{\text{f}}$ dépenses (2)
D'où une perte nette de $188,000^{\text{f}}$ (3).

Et cela sans même faire mention des frais de comptabilité et des frais du personnel nécessaire à l'entretien ou à la pose des appareils, dans l'hypothèse d'une canalisation de 25 kilomètres.

Du reste en dehors même du prix de revient à bien établir et à constater, en dehors des frais imprévus à ajouter aux frais généraux,

6,000,000 de mètres cubes de gaz à carburer sur un parcours de 25 kilomètres.

(1) La Société admet la vente de 3,400,000 mètres cubes d'oxygène

$$3,400,000 \times 0.02 = 68,000^{\text{f}}$$

(2) Le total primitif $2,420,000^{\text{f}} + 1,268,000 = 3,688,000$.

(3) Dépenses $3,688,000^{\text{f}}$ - recettes $3,500,000 = 188,000$.

sans insister aussi sur les inconvénients ou les dangers provenant de la complication des appareils à employer, nous ferons remarquer que la lumière oxyhydrique est si blanche et si fatigante pour la vue, que pour être supportée à l'intérieur elle doit être modérée au moyen de globes dépolis ou émaillés qui peuvent éteindre jusqu'à 30% de la lumière émise au bec. Par cela même l'économie se trouve être nulle.

(La maison Laurent Richard souit dans l'obligation de se servir de globes spéciaux qui lui furent fournis par la Société.)

L'hydrogène oxyhydrique offre-t-il des avantages de salubrité et d'hygiène ?

La question n'est rien moins que vaine. Il est vrai que sa combustion dans les appartements n'appauvrit pas l'air de son oxygène, ce gaz si essentiel à la vie, à la respiration; mais les moyens d'aération et de ventilation employés aujourd'hui sont bien suffisants et remplissent même la même but en renouvelant naturellement et sans cesse l'air désoxygéné.

Quant à l'application de l'oxygène à l'assainissement des hôpitaux, nous ne la croyons pas d'une utilité pratique.

En effet l'augmentation de la proportion

normale de l'oxygène pourrait, dans beaucoup de cas, avoir une influence défavorable.

La Société prétend en outre que le gaz oxyhydrique, en brûlant, ne produit aucune fumée. Cela est vrai, mais à condition que le jet d'oxygène ne sera pas insuffisant et que, d'autre part, sa proportion ne sera pas assez élevée pour brûler trop complètement les particules charbonneuses, ce qui affaiblirait considérablement la lumière, double écueil difficile à éviter à cause des variations de la pression.

Et lorsque l'oxygène sera en quantité insuffisante pour brûler complètement le carbone du gaz, il est bien positif que la flamme sera d'autant plus fumeuse que le gaz est surcarburé.

Notre Commission, Messieurs ne s'est pas contentée des essais tentés à Paris. Pour mieux affirmer son opinion, elle a cru devoir aller puiser des renseignements partout où des expériences avaient été ou faites ou signalées; et tous lui ont démontré, d'une manière précise, qu'elle ne s'était pas trompée dans ses appréciations, au point de vue de l'économie et de l'application du système d'éclairage de

M. Tessiè du Motay

Ainsi des lettres de Bruxelles nous ont appris que la Société du gaz oxyhydrique a éclairé, à titre de réclame et d'essai seulement, la moitié des Galeries de Saint Hubert. Cette nouvelle a été généralement assez bien accueillie du public, et le propriétaire pense même qu'à partir du 1^{er} Septembre prochain, les galeries et les magasins seront éclairés d'après le nouveau procédé.

Un autre essai a eu lieu dans une des salles du café des Mille-colonnes. L'expérience a été moins heureuse. Le public a trouvé qu'à l'intérieur cette lumière était trop blanche, trop intense et trop fatigante pour la vue. Aussi le propriétaire fut-il obligé de se servir de globes déposés teintés de bleu qui, ainsi que nous l'avons dit, diminuent la lumière dans une proportion de 30% environ.

Enfin un troisième essai a eu lieu dans les magasins d'une des premières maisons de confection pour hommes, et là on a constaté que la lumière oxyhydrique, quoiqu'elle beaucoup trop fatigante pour les yeux, avait l'avantage de conser-

-ver aux étoffes leurs nuances parfaitement pures : ainsi le bleu reste bleu, et le vert reste vert.

Mais nulle part il n'a été possible d'apprécier l'économie annoncée par la Société, puisque, prenant à sa charge les frais de tous ces essais, elle n'a rien réclamé aux différents propriétaires.

D'ailleurs, à Bruxelles comme ici, les avantages d'économie n'étant nullement prouvés, la municipalité vient de renouveler son traité avec la Compagnie continue sur conditions suivantes :

« A partir du 1^{er} Septembre prochain le prix du gaz sera pour les particuliers 50^{ts} 15^{cs} le mètre cube pour l'éclairage intérieur et 0^{ts} 04^{cs} pour l'éclairage extérieur.

De Manchester, votre Commission a reçu la communication ci-après, d'un des membres du conseil municipal :

Manchester n'a pas encore été éclairé par le gaz oxyhydrique. Après quelques essais tentés à Barnet, une Société scientifique a été nommée par le conseil municipal à l'effet d'examiner le nouveau procédé, et il a été accordé l'autorisation de faire des expériences dans un des

districts de la ville.

Mais l'opinion générale est que le succès est douteux au point de vue de l'économie et de l'éclairage public.

Un des obstacles qui s'élèveront en Angleterre contre l'adoption du gaz oxyhydrique chez les particuliers, c'est qu'il ne peut servir ni au chauffage des appartements, ni aux usages de la cuisine, puisqu'il ne développe en brûlant aucune chaleur.

A Beauvais, M. Tessié du Motay fit au Maire des propositions d'essais qui furent acceptées et d'autant plus volontiers que le traité de la ville avec la Compagnie du gaz allait expirer.

Un laboratoire fut donc installé, et comme début d'expérimentation, M. Tessié du Motay, établit sur la place un grand foyer de lumière destiné à éclairer toute la cathédrale. La population et les autorités furent enthousiasmées des puissants effets de lumière obtenus, et on s'empressa d'entrer en pourparler avec la Société pour l'éclairage de la ville.

M. Tessié du Motay refusa, sous prétexte qu'il ne pouvait lui-même exploiter son système, mais il se dit tout disposé à

vendre une licence.

Dès lors les expériences et les propositions n'eurent plus de suite, et la ville renouvela son ancien Traité.

Ainsi donc nulle part l'éclairage par le gaz oxyhydrique n'a reçu la sanction de la pratique et de l'expérience.

Messieurs, avant de terminer son rapport et de formuler ses conclusions, votre Commission croit devoir reconnaître que, grâce à la persévérance de ses études et de ses efforts, M. Tessié du Motay a trouvé réellement le moyen de produire l'oxygène dans des conditions plus avantageuses qu'autrefois et jusqu'ici inconnues, découverte qui certainement sera appelée, dans des temps plus ou moins éloignés, à rendre d'immenses services à l'industrie.

Mais, pour le moment, les conditions économiques invoquées en faveur de la demande qui vous est adressée, ne semblent pas assez nettement établies pour que la ville de Paris puisse autoriser la canalisation au profit d'un système d'éclairage inapplicable sur la voie publique, et prendre ainsi, pour une sanction prématurée, une responsabilité morale vis à vis du public.

Le Rapporteur
Eug. Fouvet.

Délibération

Le Conseil

Vu le mémoire en date du 10 Juin 1872, par lequel M le Préfet de la Seine lui soumet une demande formée par la Société Tessié du Motay et C^{ie}, à l'effet d'obtenir l'autorisation de canaliser les voies publiques de Paris, pour distribuer l'oxygène destiné notamment, à l'emploi de la lumière au gaz oxyhydrique.

Vu les pièces de l'instruction faite en 1869 et 1870, sur une demande analogue de la Société Tessié du Motay :

Vu la décision préfectorale du 7 Avril 1870, autorisant en principe, et sur une longueur de 1,000 mètres, l'essai du système Tessié du Motay ;

Vu l'arrêté préfectoral du 30 Novembre 1871, qui détermine les conditions de cet essai ;

Vu le rapport de M. F. Le Blanc, vérificateur du gaz sur les résultats obtenus au moyen de l'éclairage au gaz oxyhydrique ;

Vu le Traité passé le 7 Février 1870 entre la ville de Paris et la Compagnie

Parisienne de l'éclairage par le gaz;

Après avoir entendu le rapport présenté
au nom de sa 5^e Commission par M. Goussot;

Délibère :

Il n'y a pas lieu de statuer sur la deman-
de de canalisation de MM Tossier du Motay
et C^{ie}.



Annexe

Rapport du vérificateur du gaz
sur le nouvel éclairage oxyhydrique

Introduction

Essais d'éclairage en 1867 et 1869

En 1867, MM Tessié du Matsy et Maréchal obtinrent de M. le Préfet de la Seine l'autorisation de faire un essai de leur système d'éclairage sur la place de l'Hôtel de ville. La lumière dite oxyhydrique, offerte par les inventeurs, était, par le fait, la lumière du système Drummond. Seulement, au lieu de projeter les gaz (qui étaient le gaz de houille ordinaire et l'oxygène sur un bûton de chaux, la projection avait lieu sur un crayon cylindrique en magnésium comprimé⁽¹⁾ du système de M. le Commandant Caron. L'inventeur, M. Tessié du Matsy, invoquait, en faveur de ce procédé d'éclairage, non-seulement le vit éclat de la lumière, résultant de l'incandescence de la magnésium, mais l'économie due à un nouveau

(1) Ou même sur de la zircone.

procédé de fabrication de l'oxygène, procédé qui, en définitive, consistait à piéser ce gaz dans l'air et à le fixer sur une matière capable de le dégager ensuite. Il en résultait, suivant l'inventeur, la possibilité de livrer l'oxygène à un prix relativement bas.

Le gaz oxygène qui servit, pendant près d'un mois, à l'éclairage de la place de l'Hôtel de ville était fabriqué dans les caves de l'annexe nord de cette place et était recueilli dans un gazomètre voisin servant à alimenter les becs. Ce gaz était mélangé, au bec même, avec le gaz de houille, pris dans la canalisation.

Construction d'une petite usine à oxygène à Pantin en 1869.

Peu après M. M. Tessié du Motay et Cie construisirent à Pantin une usine pour la fabrication de l'oxygène par leur nouveau procédé breveté, et ils songèrent à comprimer ce gaz dans des cylindres, comme on le fait pour le gaz dit portatif, obtenu par la distillation du schiste appelé Boghead.

L'oxygène comprimé, devenu ainsi portatif, recut des applications pour des éclairages spéciaux. Ainsi la salle du

Théâtre de la Gaîté fut éclairée au moyen du gaz de houille, brûlé par l'oxygène qu'on apportait dans des cylindres déposés dans des sous-sol. A cette époque fut fondée une Société pour exploiter les procédés de M. M. Tessié du Motay et cette société adressa à la Préfecture de la Seine une demande d'autorisation pour canaliser l'oxygène destiné à l'éclairage et à d'autres usages, afin d'amener ce gaz du gazomètre au consommateur, comme cela a lieu pour le gaz de houille fabriqué dans les usines.

La Société offrait, dans ces conditions, l'oxygène à 30c à la ville et à 70c aux particuliers.

La Société Tessié du Motay, s'appuyant sur un article du traité de la ville avec la Compagnie Parisienne du gaz réclama l'autorisation préalable de faire un essai d'éclairage, par son système et avec l'oxygène canalisé sur un parcours de 1 kilomètre.

A la suite de cette demande, et, par arrêté en date du 10 Juillet 1869, M. le Préfet de la Seine nomma une Commission « en vue de déterminer le prix de revient du gaz oxygène fabriqué dans

« l'usine de M M Tessié du Motay et C^{is},
 « et de donner son avis sur l'emploi de ce
 « gaz dans l'usage public et privé » (1) 1869. 113

Commission nommée par M. le Préfet
 en 1869

Cette Commission a adressé à M. le
 Préfet de la Seine, le 8 Février 1870, un
 rapport auquel je renverrai surtout pour
 les renseignements qui concernent la fa-
 brication de l'oxygène (fabrication qui
 n'a pas été modifiée depuis) et l'emploi
 de ce gaz en faisant usage d'appareils
 portatifs (La Société se propose main-
 tenant d'amener l'oxygène fabriqué à
 l'usine, par voie de canalisation, comme
 cela a lieu pour le gaz de houille.)

La Commission terminait l'exposé de
 ses expériences et de ses observations par
 les passages suivants : « Nous n'avons
 « eu à examiner que le système d'éclairage
 « avec le concours de l'oxygène portatif ;
 « c'est le seul qui existe pour le moment
 « et il suffit pour les éclairages spéciaux.
 « Dans ces cas, le réservoir à oxygène
 « étant toujours peu éloigné des becs à
 « alimenter, il est possible de maintenir,
 « lorsque cela est nécessaire, l'uniformité

« de pression, pour chacun des gaz. De
 « nouvelles difficultés, dont on ne saurait,
 « pour le moment, préjuger la gravité, se
 « présenteraient, si l'oxygène était amené
 « d'une usine éloignée par une canali-
 « sation spéciale, desservant un vaste
 « périmètre. A cet égard la Commission
 « pense que la plus grande réserve est
 « commandée et que des expériences tentées
 « prématurément, sur une grande échelle,
 « pourraient exposer à de sérieux mé-
 « comptes. »

(*) Cette Commission se composait de :
 M. M. Pétigot, membre de l'Institut,
 professeur au Conservatoire des arts et
 métiers, Président ;
 Lamy, professeur à l'École centrale des
 arts et manufactures ;
 Troust, professeur de chimie à l'École
 normale supérieure ;
 P. de Mondésir, Ingénieur en chef des
 manufactures de l'Etat ;
 F. Le Blanc, vérificateur du gaz de la
 ville de Paris, secrétaire et Rap-
 porteur.

Modifications apportées en 1870 à l'
éclairage oxyhydrique.

Peu après le dépôt du rapport précité, la Société Tessié du Motzy annonce à la Commission du Conseil municipal, chargée d'examiner sa demande, qu'elle avait modifié son procédé, qu'elle renonçait à la projection des gaz sur des crayoens rétractaires et qu'elle substituait à ces foyers lumineux des flammes vives, en injectant de l'oxygène dans l'axe d'une flamme obtenue par la combustion du gaz de houille, préalablement chargé de vapeurs d'huiles volatiles riches en carbone (1). Des spécimens de ce mode d'éclairage, avec le concours de l'oxygène comprimé portatif, ont été placés sous les yeux du public en 1870 au Bazar Européen près le passage Jouffroy, et au Café du Théâtre des Variétés.

Peu après, sur l'avis de la Commission

(1) Tous les chimistes connaissent les expériences de M. Gaudin qui obtenait, il y a trente ans, une lumière d'un grand éclat, en injectant de l'oxygène dans les flammes provenant de la combustion de liquides très combustibles, tels que l'essence de térébenthine.

municipale, M le Préfet de la Seine autorisa la Société Tessié du Motay à canaliser l'oxygène, 5 titre d'essai, pour un spécimen d'éclairage, sur le parcours de 1 Kilomètre.

Les événements politiques et la guerre ne permirent pas à la Société Tessié du Motay d'user de cette autorisation en 1870; mais, vers la fin de 1871, la Société se décida à profiter de l'autorisation qui lui avait été accordée, et le public a pu voir, sur l'un des côtés des boulevards des Italiens et des Capucines, un spécimen du nouvel éclairage, dès les premiers jours de l'année 1872.

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.

De même qu'en Mars 1870, la Société a renoncé, dans ses nouveaux essais, à l'emploi de ses crayons rétractaires, en magnésie ou en zircone, devenant incandescents sous l'action du jet allumé

recours aux flammes alimentées par une certaine quantité d'oxygène, au moyen de bœcs spéciaux, recouvrant le gaz hydrocarboné à la circonférence, et l'oxygène suivant l'axe du bœc. Les deux gaz amenés chacun par une canalisation distincte, ne se mêlent qu'au bœc. On obtient à l'allumage des gaz (s'écoulant sous une pression convenable (qu'il importe de maintenir constante) une véritable flamme très-lumineuse, en raison de la température élevée produite lorsque les proportions des gaz, comburant et combustible, sont convenables pour l'effet à produire. C'est ce que réalise un mélange, à peu près, dans les proportions de 1 de gaz hydrocarboné riche et de $\frac{1}{2}$ ou un peu plus de $\frac{1}{2}$ d'oxygène en volume.

Indiquons maintenant, succinctement, comment la Société Russe du Motay a procédé à l'installation de sa canalisation et de son spécimen d'éclairage sur la voie publique et chez quelques particuliers.

La société a canalisé le long d'un des côtés des boulevards des Italiens et des Capucines, depuis la rue Drouot jusqu'à la rue Scribe. Trente-quatre lanternes de la voie publique ont reçu, sur ce parcours, l'éclairage par les flammes du gaz oxyhydrique.

La Société a de plus fourni l'oxygène à plusieurs particuliers : restaurant de la Maison-Parée, vestibule du théâtre de Clévermann, etc., en tout, environ soixante dix becs. (1)

Faisons de suite remarquer que la Société, au lieu de se borner à une canalisation unique, pour l'oxygène, en a établi deux. En effet, au lieu d'avoir recours au gaz de houille fabriqué par la Compagnie Parisienne et de le carburer, comme elle le faisait en 1870, boulevard Montmartre au Bazar Européen, et elle a renoncé, pour son expérience, à recourir au gaz de houille et a fait une seconde canalisation pour amener aux becs le gaz riche dit gaz portatif, provenant de la distillation du schiste bitumineux appelé Boghead. Ce gaz est transporté à Paris chez les consommateurs dans des cylindres où il a été préalablement comprimé à plusieurs atmosphères. L'oxygène qui parcourt la canalisation ne vient pas, non plus, d'un gazomètre, mais de cylindres où il avait été comprimé.

(1) Au restaurant de la Maison dorée l'oxygène est fourni par le gaz de Boghead, mais par le gaz de houille passant préalablement dans un carburateur à huile.

Voici à quelle source la Société a puisé pour alimenter sa double canalisation sur les boulevards.

Elle a établi rue de Châteaudun, près de la place de la Trinité, sous un hangar installé dans un terrain vague : 1° Une batterie de cylindres de la Société du Gaz général (Hugon) contenant le gaz hydrocarboné, dit gaz portatif. Ces cylindres étaient préalablement remplis, à une pression convenable, au moyen de cylindres amenés par les voitures du gaz général. Le gaz des voitures pouvait se détendre dans les cylindres à poste fixe jusqu'à une pression de 5 atmosphères environ.

Les gaz servant à l'alimentation des tubes provenaient donc d'un dépôt qui se renouvelait chaque jour pour les besoins de la soirée.

Une double canalisation, partant de la rue de Châteaudun et ménagée dans le sous-sol de la rue de la Chaussée d'Antin, amenait séparément l'oxygène et le gaz de Boghead et rejoignait les conduites placées dans le sous-sol du boulevard. En sortant des cylindres, les gaz traversaient des régulateurs de détente, du système Hugon, et pouvaient être amenés, sous

une pression assez constante, en suivant un parcours de niveau, jusqu'au pied des boes. La régulation de chaque gaz se fait au moyen d'un robinet fixé sur chaque tuyau ascendant dans le candélabre, de sorte qu'on pouvait ensuite ouvrir en plein le dernier robinet, immédiatement au dessous du boe où s'opérait le mélange au moment de l'allumage.

En procédant ainsi, la Compagnie a opéré dans des conditions toutes différentes de celles qu'elle déclarait vouloir employer, dans l'hypothèse d'une véritable concession de consociation. Elle échappait aux difficultés, ou même à l'impossibilité de carburer d'une manière efficace le gaz de houille à distance, à la difficulté du réglage de ses flammes, qui eût résulté de l'emploi du gaz ordinaire de la consociation générale, dont la pression est exposée à changer, en divers points et à différents moments de la soirée sur un même point. Il est d'ailleurs évident que l'oxygène partant d'un gazomètre d'usine pour se répandre dans une consociation générale, subissait des pressions variables dans son parcours. En outre, et c'est le point sur lequel il im-

-porte le plus d'insister, l'emploi et un gaz exceptionnel, tel que le gaz portatif, d'une production très-limitée, et un pouvoir éclairant élevé (1) qui détermine aussi un prix de vente élevé (1.25 le mètre cube pour les nouveaux abonnés et 1.5 pour les anciens) fait sortir l'expérience, dont le public a été rendu témoin, des conditions pratiques que l'on eût été tenté, à première vue, de croire réalisées.

Nous verrons que l'éclairage oxy-hydrique, obtenu dans ces conditions, revient beaucoup plus cher, à lumière égale, que l'éclairage ordinaire au gaz de houille brûlé dans un bon bec.

Le spécimen offert au public ne réalise donc pas l'économie vantée dans les prospectus. L'éclairage que se propose de fournir la Société serait établi dans des conditions différentes. Au reste, les Ingénieurs de la Société ont reconnu eux-mêmes que l'expérience

(1) Le gaz de Bouchard, brûlé sans le concours de l'oxygène, à l'aide de bacs appropriés, fournit un pouvoir éclairant au moins triple de celui du gaz de houille

précitées sortait des conditions pratiques.

Propositions de la Société Tessié du Motay

Par lettre, en date du 19 Janvier 1872,
la Société Tessié du Motay demande à
« être autorisée à poser, dans Paris, des
« conduites pour la distribution de l'
« oxygène, ou pour mieux dire de l'air
« atmosphérique privé de la plus grande
« partie de l'azote qu'il renferme

« La Société, formée en 1870, au
« capital de 30,000,000^f serait chargée
« de l'exécution des travaux

« 1^o — Elle fournirait l'oxygène à
« 1^f. le mètre cube aux particuliers et à
« 50 centimes à la ville et aux hôpitaux . . .

« 2^o — Elle payerait à la ville, pour
« frais de location du sous-sol, une redevance
« de 100 000^f qui serait portée
« à 200,000 dès que le réseau de la nouvelle
« canalisation dépasserait 50 Kilo-
« mètres .

« 3^o — Elle partagerait avec la ville
« les bénéfices au dessus de 10 % .

« 4^o — Elle accepterait les autres
« conditions réglementaires que l'Admi-
« nistration jugerait utile d'imposer. »

Prospectus de la Société Tessié du Motay
(1872)

En même temps que la Société Tessié du Motay adressait ces propositions à l'Administration, elle répandait à profusion dans le public un prospectus dont nous allons extraire quelques passages. Après avoir parlé de la combustion du gaz de houille ordinaire, qui serait toujours fumeuse, appauvrirait l'air des appartements en oxygène et donnerait des produits insolubles, la Société ajoute : « Le nouveau procédé obvie à ces inconvénients en envoyant, au moment où l'hydrogène carboné sort du bec, de l'oxygène qui le consume entièrement. La combustion des particules de carbone devient alors incomplète et la lumière, de rougeâtre qu'elle était, devient blanche. Cette combustion est telle qu'avec un bec brûlant par heure seulement.

« 32 litres d'hydrogène carboné (gaz de houille) et 16 litres d'oxygène, on obtient, avec beaucoup moins de chaleur et sans aucun verre de la suie, la même somme de lumière que fournit le bec de la ville de Paris, qui brûle 140

litres. L'économie est considérable ; elle
 « permettra à la Société Tessié du Motay d'
 « offrir la lumière oxyhydrique aux consom-
 « mateurs avec 20% d'économie sur l'
 « éclairage actuel, en prenant à sa charge
 « tous les frais d'installation. »

Dans ce prospectus il n'est pas fait mention
 du prix de vente de l'oxygène, ni de la
 nécessité de la carburation du gaz ordi-
 naire.

Observations

Il n'est pas exact de dire que la combus-
 tion est absolument exempte de fumée (1)
 La combustion n'est pas plus complète que
 celle du gaz ordinaire lorsqu'on emploie
 l'oxygène en proportion bien inférieure
 à celle qui est nécessaire pour brûler com-
 plètement le carbone et l'hydrogène.
 D'autre part, si l'on augmente suffi-
 samment l'oxygène pour compléter la
 combustion, la lumière s'affaiblit consi-
 dérablement, ainsi que cela pouvoit être
 prévu.

(1) Il suffit d'une variation de pression
 modifiant l'afflux de l'oxygène pour que
 la flamme puisse devenir fumeuse.

Les expériences relatées dans la suite du rapport montreront que les assertions relatives au pouvoir éclairant du bec mentionné dans le prospectus de la Société, en regard à la consommation des gaz, ne sont pas exactes (même en ayant recours au gaz de Buzhead). Par suite, les calculs relatifs à l'économie qui y est annoncée ne peuvent être admis. Quant aux becs à forte consommation, ils peuvent donner, en regard au pouvoir éclairant, des résultats meilleurs. Tous ces points seront discutés dans la suite du présent rapport.

—

Considérations préliminaires
sur le prix de revient de l'oxygène

—

La Société s'appuie essentiellement, pour annoncer des économies notables, à lumière gazeuse, par l'emploi de son procédé, sur la découverte d'une méthode de fabrication économique de l'oxygène. Elle est fondée sur l'emploi du manzanate de soude, décomposé par un courant de vapeur d'eau surchauffée. Cette réaction dégage de l'oxygène su rouge carmin. Le manzanate est ensuite régénéré par le passage, à chaud, d'un courant d'air

forcés qui revivifie la matière par suite de la fixation de l'oxygène de l'air.

Les opérations peuvent se succéder presque indéfiniment, ou, du moins, pendant un temps très-long, d'après l'inventeur.

A cet égard, je renverrai au rapport de la Commission de 1870, qui a discuté les conditions de cette opération et le prix de revient de l'oxygène, fixé alors par la Société à 0^f 276 le mètre cube, rendu au gazomètre, d'après les notes qu'elle a fournies à la Commission (1). A cette époque, elle offrait l'oxygène à 30 centimes à la ville et à 70 centimes aux particuliers. La Commission avait admis que ce prix de 0^f 276 pour le gaz rendu

(1) D'après une note fournie tout récemment par la Société et qui se trouve jointe au dossier, mais que la Société n'a voulu ni certifier authentiquement, ni signer, le prix de revient du mètre cube d'oxygène, rendu au gazomètre, est fixé à 0^f 2418 pour une fabrication de 11,000 mètres cubes par 24 heures, y compris l'amortissement du matériel de l'usine. Ce chiffre est trop faible; il fait abstraction de l'intérêt du capital affecté au terrain, et

au gasomètre et de 50 cent. au bec, était évalué trop bas.

Tous mêmes motifs peuvent être reproduits aujourd'hui, puisque le système de fabrication n'a pas été modifié dans ses éléments. Aujourd'hui la Société offre l'oxygène à 50 cent. à la ville et à 1^{fr.} aux particuliers. Nous reviendrons sur ce prix, mais nous ferons, dès à présent, remarquer que la Société ne fait aucune mention, dans ses prospectus imprimés, du prix de la carburation du gaz de houille ordinaire, ni du capital de la canalisation, ni des dépenses nécessaires à son entretien.

Aux observations qui lui ont été présentées sur ce sujet, la Société répond qu'elle ne peut employer, avec avantage, le gaz de houille sans l'avoir chargé préalablement de vapeurs d'hydrocarbures liquides volatilisables. Elle ajoute que le coût de la carburation du gaz de houille sera compris dans le prix précité du mètre cube d'oxygène. Il faut donc faire intervenir le prix effectif de la carburation du gaz de houille dans le prix de vente de l'oxygène. La Société évalué cette dépense à 10 cent. le mètre

cube. C'est là un chiffre bien faible, si l'on veut employer des hydrocarbures appropriés et obtenir un pouvoir éclairant notable, bien qu'inférieur, cependant, à celui du gaz de Boghead. L'expérience prouve que, pour obtenir des résultats approchant de la lumière des flammes oxyhydriques produites dans les lanternes des boulevards, il ne faudrait pas une dépense moindre de 25 cent. par mètre cube de gaz de houille à carburer, en moyenne (1).

(1) Dans une lettre jointe au dossier et adressée au vérificateur du gaz après la fin des expériences de laboratoire, la Société Tessier du Motay fait remarquer que la carburation faite au laboratoire, pour un bec donne une consommation élevée et, qu'en moyenne, il suffit de compter 9^{fr}.10 par mètre cube pour la carburation; c'est là, dit-on, le prix payé à M. Genair pour la carburation du gaz employé à l'éclairage oxyhydrique du magasin des papeteries de la rue Lafayette. La Société se plaint de ce que les ingénieurs de la Ville n'ont pas fait contrôler ces résultats. S'ils s'y sont refusés, c'est parce qu'au double point de vue du contrôle de la consommation et du pouvoir éclairant moyen, l'expérience n'aurait pu présenter des garanties d'authenticité.

Si l'on remarque que chaque mètre cube d'oxygène consommé correspond à un volume presque double de gaz de houille, on reconnaît qu'il est impossible que le prix de 50 cent. soit rémunérateur, si, d'ailleurs, on considère les dépenses qui grèvent le mètre cube d'oxygène partant du gazomètre pour arriver au tube. Nous aurons à examiner plus bas s'il en est de même du prix de vente de 1^{fr}. le mètre cube aux particuliers, puisque les Ingénieurs de la Compagnie ont, eux-mêmes, reconnu que leur système d'éclairage au gaz de houille carboné et oxygéné, n'était pas applicable à la voie publique.

Programme d'expériences pour étudier le nouveau mode d'éclairage.

À la suite d'une décision prise en conférence de M le Préfet de la Seine et des Ingénieurs en chef, il fut arrêté qu'une double série d'expériences aurait lieu : 1^o sur la voie publique ; 2^o dans le laboratoire et la chambre noire du service de la vérification du gaz. Les expériences devaient avoir pour objet la constatation des consommations des deux gaz pour les divers bacs oxyhydriques et l'estimation du pouvoir éclairant des flammes, comparé à celui du

bee de ville brûlant le gaz de houille ordi-
naire dans les conditions réglementaires,
Les expériences de laboratoire devaient
comporter un plus grand degré de préci-
sion pour certains éléments de la question.
Les déterminations devaient porter sur
la combustion par l'oxygène : 1° du gaz
de Bagheset ; 2° du gaz de houille carbu-
ré ; 3° enfin du gaz ordinaire de la
Compagnie Parisienne, sans carbura-
tion préalable. L'emplacement dési-
gné sur la voie publique pour l'expé-
rience sur les bees oxyhydriques, fut l'un
des refuges de la place du Nouvel Opéra
(côté nord du Boulevard des Capucines).
Au centre de ce rond-point, se trouve un
candélabre A à 5 lanternes et alimenté
par le gaz ordinaire. Le candélabre B
du refuge, placé en regard et du côté
opposé du boulevard, devait servir de
terme de comparaison pour l'évaluation
des lumières (voir le plan).

Chacune des 5 lanternes de ce can-
délabre B contenait un bec de ville ré-
glementaire à fente de 0^m 6, devant
brûler 140 litres de gaz de houille ordinaire,
à l'heure. A cet effet, chaque bec était
muni d'un régulateur Matlant, protégé

par une enveloppe métallique et réglé pour la dépense de gaz précitée.

Le vérificateur du gaz de la ville de Paris fut spécialement chargé de procéder à des constatations et expériences et de présenter un rapport sur le nouveau système d'éclairage.

1. Expériences faites au candélabre de la place du Nouvel-Opéra.

Par ordre de M. l'Ingénieur en chef de l'éclairage de Paris, une baraque en bois fut construite pour entourer le candélabre du refuge A situé du côté de la rue Halévy. Cette baraque était munie de deux portes fermant étroitement; les observations pouvaient être ainsi isolées et non gênées par les passants. Au pied du candélabre furent établis deux compteurs à gaz bien vérifiés; l'un, destiné à mesurer l'oxygène, l'autre le gaz combustible. On relevait ainsi la consommation totale de chaque gaz pour les 5 heures, de deux heures en deux heures, et on prenait la moyenne de la consommation en litres de chaque gaz, par heure.

Il fut accordé à la Société Tessié

du Moteur de placer à la sortie de chaque compteur un régulateur Girouet, a fin de pouvoir opérer, pour chaque gaz, à une pression convenable que l'appareil, une fois réglé, maintient constante.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, la comparaison des lumières avait lieu par rapport au candélabre B du côté opposé du boulevard dont chaque bec, muni d'un régulateur de pression, système Maldant, était réglé de manière à brûler réglementairement 140 litres à l'heure. Il importe de faire remarquer que, dans ces conditions, et avec le gaz de houille, de pouvoir éclairer moyen, à Paris, la lumière fournie par la flamme de ce bec, équivaut à celle d'une Carcel + $\frac{1}{10}^e$. (Carcel réglementaire pour essais photométriques brûlant 42 gr. d'huile de colza épurée à l'heure; sa lumière équivaut à celle de 8 bougies stéariques actuelles dites de l'Étoile, en nombres ronds) (1).

(1) Le bec précité ainsi réglé donne donc généralement une lumière dépassant de $\frac{1}{10}$ la lumière prise habituellement pour unité dans nos expériences photométriques de laboratoire.

Les expériences photométriques, aussi approximatives que possible pour les conditions où l'on se trouvait, étaient faites sur le boulevard à 1 heure 1/2 du matin avec le photomètre à ombres. A cette heure, on n'était pas gêné par le passage des voitures et on pouvait faire procéder momentanément à l'extinction de courtes candélabres dont la lumière eût contrarié les expériences.

On a expérimenté divers bees oxy-hydriques donnant des consommations différentes et des lumières différentes.

1^{ère} série d'expériences avec du gaz de Bozherob,
 2^e " " " " " avec du gaz de houille, carburé au moyen d'hydrocarbures liquides volatils. Le carburateur était placé entre le compteur à gaz de houille et le régulateur de pression, et à 50 mètres des brûleurs. Avant de commencer l'expérience, après avoir établi la communication avec la canalisation de l'oxygène et celle du gaz combustible, les robinets des bees étant fermés, on s'assurait de l'absence de fuites par l'invariabilité de pression accusée par les manomètres.

La Société Tessié du Motay, se disant pressée de mettre un terme à son essai

d'éclairage, coûteux pour elle, a demandé qu'il ne fût pas procédé sur les boulevards à des expériences mettant le public à même d'apprécier la lumière fournie par le gaz de Bouzhead, brûlé par le concours de l'air seul, dans des lieux appropriés.

La Société s'est également refusée à procéder sur la voie publique à des essais destinés à apprécier les résultats qu'auraient fournis, avaient l'oxygène, la combustion du gaz de houille ordinaire, déclarant que le système actuel de l'éclairage oxyhydrique ne lui permettait pas d'obtenir des effets avantageux ou suffisamment marqués, dans ces conditions, et que la carburation du gaz de la Compagnie Parisienne était pour elle une nécessité.

Un Ingénieur de la Société a constamment assisté aux expériences, en vue de constater les résultats afférents à la consommation et au pouvoir éclairant. On trouvera, à la suite de ce rapport, une série de tableaux relatant les conditions de chaque expérience

Becs

Becs oxyhydriques alimentés par le gaz de Boghead et l'oxygène.

On a expérimenté deux sortes de becs oxyhydriques :

Le bec papillon N° 2 à moyenne consommation, à flamme étalée, et le gros bec N° 3, à flamme longue et à forte consommation (tableaux I à VI, p.).

Bec papillon N° 2 — Moyenne des diverses observations (3, 4 et 5 Février) :

Gaz de Boghead, 66 lit. par bec et par heure.
— Pression en millimètres d'eau : 15 à 16.

Oxygène 28 lit. 3 par bec et par heure. —
Pression en millimètres d'eau : 34 à 35.

Le pouvoir éclairant de ce bec a donné, au maximum, une lumière = 1,7 de celle du bec type.

En mettant le prix du gaz de Boghead à 1^f. (les anciens abonnés payent 1^f. à la Société du gaz général, et les nouveaux à 1^f. 25) et dans l'hypothèse du prix de 0^f. 50, annoncé par la Société, pour le mètre cube d'oxygène vendu à la ville, on a :

Éclairage oxyhydrique			
66 lit., 3 gaz de Boghead	à 1 ^f . le mètre cube	0 ^f . 0663	
28 " 3 " oxygène	à 0 ^f . 50 c.	"	0 ^f . 0141
Total			0 ^f . 0804

Eclairage ordinaire

140 lit. gaz de houille à 0.^f15 le mètre cube = 0.^f021
 Les prix sont à peu près :: 1 : 4 — les pouvoirs éclairants :: 1 : 1,7.

$$\text{on a } \frac{0,0804}{0,021 \times 1,7} = 2,2$$

A lumière égale, les prix des deux éclairages sont donc :: 1 : 2,2; c'est à dire que le prix de la lumière oxyhydrique, avec ce bec, serait plus que double de celle du gaz ordinaire, au prix de la ville, et une fois et $\frac{3}{10}$ plus coûteuse pour les particuliers. (oxygène à 1.^f, gaz de houille à 0.^f30).

En effet, on a $\frac{0,0945}{0,043 \times 1,7} = 1,32$ pour le rapport des prix, à lumière égale (en comparant toujours au même bec),

Gras bec n°3 — (Tableaux IV à VI, les 6, 7 et 8 Février);

Gaz de Boghead, 100 lit. 8 par bec et par heure. — Pression en millimètres d'eau : 47 à 51.

Gaz oxygène, 73 lit. 1 par bec et par heure — Pression en millimètres d'eau : 26 à 25.

Pouvoir éclairant : 3,3 becs de ville.

On aura :

$$\begin{array}{r} 100 \text{ lit. 8 gaz de Boghead à } 1.^f \text{ le mètre cube} = 0.^f1008 \\ 73 \cdot 1 \text{ " oxygène à } 0,50 \text{ " " } = 0.0365 \\ \hline 0.^f1373 \end{array}$$

140 lit. gaz de houille à 0.^f15 le mètre cube = 0.^f021

Le prix serait 6 fois et demie celui du bec de ville et l'unité de lumière avec ce bec oxyhydrique coûterait deux fois plus cher que celle du gaz de houille au prix payé par la ville. Le particulier payerait la lumière oxyhydrique de ce bec 0,1638 et, à lumière égale, il payerait 1 fois $\frac{2}{10}$ plus cher qu'avec l'éclairage ordinaire au bec de ville avec le gaz à 0^f 30 le mètre cube

$$\text{ou en effet, } \frac{0,1638}{0,042 \times 3.3} = 1.25$$

pour le rapport des prix à lumière égale. Faisons remarquer de nouveau que nous avons fait l'hypothèse que les prix de vente de l'oxygène qui interviennent dans le calcul seraient possibles et rémunérateurs, circonstance sur laquelle la discussion devra être établie plus bas.

On remarquera un fait qui se reproduit encore dans les expériences subséquentes, à savoir : que les bacs à forte consommation donnent relativement les meilleurs résultats et que le pouvoir éclairant croît plus que proportionnellement avec la consommation, fait, au surplus, déjà constaté pour les bacs d'Argand brûlant le gaz de houille avec le concours de l'air.

En résumé, en ce qui concerne le spécimen d'éclairage offert au public, sur le

bouleuse et, par la Société Tessie du Motay, il est démontré qu'avec l'emploi du gaz de Bouzhead, on obtiendrait des effets lumineux qui pourraient être recherchés en raison de l'éclat et de la blancheur relative de la flamme, mais non point en vertu de l'économie que le système procurerait, soit à la ville, soit aux particuliers. D'autre part, le gaz de Bouzhead, gaz très-riche par lui-même (puisqu'il peut donner, sans le concours de l'oxygène, une lumière au moins triple de celle du gaz ordinaire, à consommation égale, ne pourrait être employé à l'éclairage d'un grand périmètre, sa production étant très-limitée à cause de la qualité exceptionnelle du combustible et de la casse qu'il produit et qui n'existe pas en abondance.

Nous répétons donc que l'expérience faite par la nouvelle Société sur le Boulevard a été produite en dehors des conditions pratiques avec lesquelles elle devrait compter pour un éclairage courant.

Becs

Becs oxyhydriques alimentés par le gaz de houille carburé et l'oxygène.

Carburation du gaz de la Compagnie
Parisienne

On a coupé la canalisation qui amenait le gaz de Boughead au bec du candelabre en expérience et on a établi la communication avec la canalisation du gaz de houille ordinaire. Pour enrichir ce gaz en carbures on l'a fait passer, à la sortie du compteur, dans un carburateur en cuivre du système Fenoir, placé à la suite du compteur et servant le régulateur de pression.

Pour que le gaz carburé ne se rendit pas directement au bec, on lui a fait suivre un parcours d'une cinquantième de mètres, en le faisant circuler dans un serpentín en plomb contourné dans l'intérieur de la tige. Dans le cas de condensations, on pouvait faire écouler le liquide au moyen de bouchons dévissables.

Le liquide carburateur était de l'huile de Boughead (ayant probablement déjà servi et usant, suivant M. Fenoir, 1.^{fr} 20 à 1.^{fr} 30 le kil. Ce fournisseur a annoncé qu'il se chargerait de la carburation en

font payer 0^{fr}.10 par mètre cube de gaz à carburer (1). L'expérience a indiqué une consommation de 66 gr. par mètre cube pendant la première période, et de 98 gr. pendant la seconde (2).

La température a varié de 10 à 18 degrés centigrades.

(1) Il n'est rien spécifié pour le pouvoir éclairant du gaz correspondant à ce prix de carburation.

(2) On a consommé pendant la première période 29 mètres cubes 58 de gaz de houille et 1 Kilog. 095 de carbure. Dans la deuxième période, 9 mètres cubes 113 de gaz et 0 Kil. 9 de carbure; d'où carbure consommé par mètre cube en moyenne 73 gr. 8.

Les Ingénieurs de la Société Tessié du Motay avaient annoncé que 50 gr. par mètre cube de gaz était un chiffre suffisant pour la carburation et représentait la consommation moyenne chez les particuliers.

Voici le résumé des principales expériences :

- Gaz de houille carburé, 11 lit. 5 par bec
 et par heure. — Pression en millimètres
 d'eau : 18.
- Bec-puillon n°2
 (Tableau VIII
 Page 195)
- Gaz oxygène (à 20% d'azote) —
 27 lit. 5 par bec et par heure. —
 Pression en millimètres d'eau
 : 35
 Les pouvoirs éclairants comparés
 ont été :: 1. 3
- Gaz de houille carburé, 110 lit. 2
 par bec et par heure. — Pression
 en millimètres d'eau : 22
- Ceres bec bougie
 n°3
 (Tableau IX
 Page 197)
- Gaz oxygène (à 13% d'azote),
 60 lit. 5 par bec et par heure. —
 Pression en millimètres d'eau
 : 35.
 Température : 14 à 11 degrés.
 Les pouvoirs éclairants ont été :: 1 : 2, 3
- Petit bec bougie
 N°1
 (Tableau XII
 Page 200)
 (1)
- Gaz de houille carburé, 38 lit. 0 par bec
 et par heure. — Pression en milli-
 mètres d'eau : 7.
 Gaz oxygène (à 13% d'azote),
 20 lit. 1 par bec et par heure. — Pression
 en millimètres d'eau : 35.
 La température a varié de 15 à 9 degrés.
 Les pouvoirs éclairants ont été :: 1 : 0.

Les expériences précitées que nous allons discuter suggèrent immédiatement la remarque suivante :

Le pouvoir éclairant des bacs oxy-hydriques alimentés par le gaz de houille, carburé par les procédés employés par la Société Tessié du Motay (73 gr. 8 par mètre cube, en moyenne, dans les expériences actuelles), s'affaiblit comparativement aux effets dus à l'emploi du gaz de Boghead⁽¹⁾

pectus imprimé de la Société Tessié du Motay (ayant reçu une grande publicité); il devrait donner, avec une consommation de 32 litres de gaz carburé et 16 litres d'oxygène, un pouvoir éclairant égal à celui du bac de ville brûlant 140 litres de gaz ordinaire à l'heure.

(1) A l'égard de la carburation, voici quelques renseignements sur la nature du liquide introduit dans le carburateur par la Société Tessié du Motay. Sa densité de cette huile était au commencement de l'expérience de 0,825 à 15°C. Cette densité s'est élevée à 0,850 à 15°C. après la volatilisation des 20/100, puis des 35/100 de son poids.

Soumise à la distillation, elle a donné :

D'après les constatations ci-dessus, on peut établir quelques écarts analogues à ceux donnés plus haut pour l'éclairage oxyhydrique avec le gaz de Boughesd. Dans ce qui va suivre, nous ferons pour le moment, l'hypothèse du prix de 50 centimes pour l'oxygène, y compris le coût de la carburation pour le volume correspondant de gaz de houille, et après la Société Tessié du Motay, ce qui est évidemment inexact, car il est clair que si l'on consommait

14%	en volume de	63° à 70°
36	id	70° à 85°
34	id	85° à 104°
8	id	104° à 122°

Introduite dans le vide barométrique, sa tension au commencement était de 0^m158 de mercure à 15°. Elle s'est trouvée réduite à 0^m143 à 18° après volatilisation des 0.285 de son poids.

Cette huile est inférieure en qualité à celle qui a été fournie par la Société du Gaz général (Gaz portatif Hugon) ainsi qu'on le verra plus bas dans l'exposé des expériences de laboratoire sur les bees oxyhydriques alimentées par le gaz de houille, présablement carburé.

une grande quantité de carbure, pour produire la lumière annoncée, le prix de cet oxygène augmenterait considérablement.

Les prix sont donc :: 1 : 2, 2, mais les lumières sont :: 1 : 2, 3; l'économie serait donc presque nulle en admettant le prix de la société.

Ainsi qu'on l'a déjà dit, on n'a pas compté le carbure consommé et on en a supposé le coût englobé dans le prix de l'oxygène

Gros bec n°3	110 lit. gaz de houille à 0. ^f 15 le mètre	
	cube	0.0165
	60 lit. gaz oxygène à 0. ^f 50	
	le mètre cube	0.0300
	Total	<u>0.0465</u>

140 lit. gaz de houille ordinaire à 0. ^f 15 le m.c. . .	0.0210
Différence	<u>0.0255</u>

Bec papillon n°2	76 lit. gaz de houille carbure à 0. ^f 15 le m.c. . . .	0. ^f 0106
	27 lit. gaz oxygène à 0. ^f 50	
	le m.c.	0.0135
	Total	<u>0.0241</u>

140 lit. gaz de houille ordinaire à 0. ^f 15 le m.c. . .	0.0210
Différence	<u>0.0031</u>

Le rapport des prix est donc :: 1 : 1.14

Les pouvoirs éclairants sont :: 1 : 1, 3

Il y a donc une économie de 14% en faveur de la société.

- fait les données de la Compagnie; mais même dans cette hypothèse, cette économie serait peu notable; elle n'atteindrait pas 12%. On ne peut même l'affirmer, les expériences photométriques sur la voie publique n'étant qu'à sûres qu'à $\frac{1}{10}$ près.

	38 litres gaz de houille	50 ⁺ 75	
	le m.c	0 ⁺ 0057	
Petit bec bougie	20 litres gaz oxygène	5	
N°1	0 ⁺ 50 le m.c	0,0100	
(C'est le bec du prospectus page 123)			Total <u>0,0157</u>
	140 lit. gaz de houille ordinaire	50 ⁺ 15	le
	m.c	0,0210	
			Différence <u>0,0053</u>

Le bec oxyhydrique coûte donc moins que le bec de ville dans le rapport de 1 à 1,33, soit les 0,75 de l'autre; mais son pouvoir éclairant est à celui du bec de ville :: 0,6 : 1. Il n'y a donc pas économie, contrairement aux assertions du prospectus annonçant égalité de pouvoir éclairant.

Résumé des expériences sur la voie publique

En résumé, les expériences faites sur la voie publique avec le gaz de la Compagnie Parisienne, présiblement carburé, ont

donné pour ou point d'économie, en parlant des prix, d'ailleurs contestables, de la Société Tessié du Motay et en faisant abstraction du coût de la carburation que l'on a supposé englobé dans le prix de l'oxygène -

Il faut remarquer, d'ailleurs, que ce système ne serait possible, sur la voie publique, qu'en établissant, pour ainsi dire, un carburateur au pied de chaque bec, et de plus, un régulateur de pression pour chacun des deux gaz, si l'on ne veut être exposé à de grandes irrégularités de lumière ou à un réglage fréquent des becs.

Aussi les Ingénieurs de la Société convenaient-ils maintenant que ce système ne serait pas pratique comme éclairage courant pour la voie publique, et qu'il faudrait y renoncer pour se tourner à desservir l'éclairage particulier.

Relativement à la carburation, ces Ingénieurs ont fait observer que le carburateur Tenoir employé sur la voie publique n'avait pas enrichi suffisamment le gaz pour obtenir un pouvoir éclairant convenablement élevé et approchant de celui du gaz de Bagnard, et qu'ils demandaient, en conséquence, que les expériences photomé-

triques de laboratoire fussent faites avec le carburateur à mèches du système de M. Evêque (1).

II. Expériences faites au laboratoire du service de la vérification du gaz.

Nous donnerons ici un résumé des nombreuses expériences faites au laboratoire et dans la chambre noire du Service sur les clevers boes.

Les résultats détaillés figurent au journal des expériences. Pour l'impression ces expériences ont été classées par séries de tableaux où les résultats sont groupés analytiquement pour mieux saisir les conclusions suggérées par les chiffres.

Nous distinguerons :

1^o — Les expériences avec le gaz de Boughead brûlé par l'air seul ;

2^o — Les expériences avec le gaz de houille, carburé, brûlé par l'air ;

3^o — Les expériences avec le gaz de houille, non carburé, et l'oxygène ;

(1) Ce carburateur consomme beaucoup plus de liquide carburé et il est, dès lors, juste de faire intervenir l'accroissement de dépense, de ce côté, pour obtenir un accroissement de lumière.

4^o — Les expériences avec le gaz de Boghead et l'oxygène ;

5^o — Les expériences avec le gaz de houille, carburé diversement et l'oxygène. (1)

—

Gas de Boghead

brûlé sans le concours de l'oxygène

—

D'après les résultats consignés aux tableaux des expériences, on peut admettre que ce gaz brûlé, dans des bœes appropriées, avec consommation de 90 à 100 litres à l'heure, fournit une lumière sensiblement triple de celle du gaz de houille ordinaire, à consommation égale. Ce chiffre paraît pouvoir être dépassé, d'après le Directeur de la Société du Gaz général. C'est ce qui résulterait aussi des expériences publiées par M. Fuchs, ingénieur des Mines, sur le gaz portatif comprimé de la Société précitée.

Quoiqu'il en soit, le gaz qui a servi aux expériences de laboratoire provenait d'un

(1) Cette dernière série d'expériences a été contre-signée par un Ingénieur de la Société Trésis du Motay, mais il s'est refusé à contre-signer les autres séries d'expériences (1, 2, 3 et 4) comme sortant du système d'éclairage courant que compte adopter sa Compagnie.

cyindre contenant du gaz comprimé à 5 atmos-
-phères et mis à notre disposition par M.
Hugon, ainsi qu'un régulateur de détente
pour l'écoulement du gaz portatif conduit
au bec.

Ce gaz eût produit, au moyen de ces becs,
un bel effet dans les lanternes de la voie
publique, sans recourir à l'oxygène; mais
la Société Tessié du Motay, qui avait établi
une consociation spéciale pour le gaz de
Bozhead, s'est refusée à donner au public
un spécimen de ces flammes, comme terme
de comparaison avec la flamme oxyhydrique
fournie par ce même gaz de Bozhead.

Gaz de houille, carburé,
brûlé sans oxygène.

Antérieurement à ce rapport, une série de
nombreuses expériences avaient été faites
en employant le carburateur à mèches et
l'huile de Bozhead. Ces expériences avaient
toujours indiqué une consommation en car-
-buré de beaucoup supérieure au chiffre sur
lequel la Société Tessié du Motay paraît avoir
établi d'abord ses calculs, savoir: 50 gram-
-mes par mètre cube de gaz ordinaire. On
a, en effet, consommé 200 grammes et plus
par mètre cube pour une bonne combustion,

sans atteindre la limite d'une flamme fumouse. Divers liquides carburés, expérimentés ensuite, ont donné des résultats moins favorables, soit pour le pouvoir éclairant, soit en raison des écarts plus grands dus à une plus grande hétérogénéité du liquide, dont la consommation, par heure, diminuit assez rapidement à mesure que les parties les plus volatiles se dissipent.

Dans les expériences faites à l'occasion de ce Rapport, on brûlant le gaz de houille ordinaire, ayant passé par le carburateur, on n'atteint pas le pouvoir éclairant du gaz de Boghead, à consommation égale. Bornons-nous à dire qu'on accroît le pouvoir éclairant du gaz ordinaire, mais sans pouvoir arriver à réduire à moitié la consommation, pour le même effet lumineux.

Considérations sur les divers liquides propres à carburer le gaz de l'éclairage ou l'air lui-même.

L'huile de Boghead qui provient de la condensation dans la fabrication du gaz dit portable est vendue à l'industrie en gros 140^{fr}. Les 100 Kil. la quantité que

pourrait livrer annuellement la Société du Gaz général de Paris, ne dépasserait pas 40,000 lit., et son prix s'élèverait probablement s'il sur-
-gissait de nouvelles applications.

L'étude de la question de carburation s'est représentée dans ces dernières années, à propos des applications proposées des huiles volatiles de pétrole à la saturation de l'air atmosphérique lui-même. Le gaz ainsi chargé de vapeur brûle à la manière du gaz d'éclairage.

Trois variétés d'essences retirées des pétroles ont été employées par les inventeurs de divers appareils propres à carburer l'air (M. M. Mille, La Trogne, Adrien Muller, Ravillé, etc).

1° - Essence brute retirée de la distillation du pétrole; sa vapeur est de 76 à 78° les 100 Kilog. hors Paris (1). Son emploi donnerait des résultats beaucoup moins avantageux que l'huile de Baghead que l'infériorité de prix ne compenserait pas;

2° - L'essence précédente, lavée et distillée, employée pour les lampes du système Mille, pour le dégraissage, etc, vaut 83^f les 100 Kilog.

3° - Essence de pétrole rectifiée d'une densité = 0,66. C'est le meilleur produit

employés pour la carburation. Sa valeur est de 95 à 103^g Les 100 Kil. (hors Paris). Cette essence commence à bouillir à 40° et finit de bouillir à 120°.

Comme on le sait, les essences de pétrole présentent une composition qui indique la prédominance (en équivalents chimiques) de l'hydrogène sur le carbone, tandis que les huiles de Boghead, et de houilles légères sont relativement plus riches en carbone.

Ces essences de pétrole ne sauraient remplacer avec avantage les huiles de houille et de schiste légères; elles sont encore plus hétérogènes, leur prix est élevé; leur volatilité, leur grande inflammabilité rendent leur maniement dangereux (1).

(1) M. Audouin, Ingénieur de la Compagnie Parisienne, qui a, de son côté, expérimenté les essences destinées à la carburation, est arrivé à des chiffres de consommation encore plus élevés que les miens, aux températures moyennes, en faisant filtrer le gaz à travers des colonnes de fragments de pierre ponce imbibés du liquide de manière à saturer complètement l'air ou le gaz de houille.

En résumé, on peut répéter ici que :
 Lors même que l'on parviendrait à se procurer à un prix accessible la quantité de huile volatile nécessaire à la carburation du gaz de houille, avec le concours de l'oxygène, pour l'éclairage d'un vaste périmètre, on aurait à lutter contre tous les inconvénients bien connus inhérents au système de la carburation. En effet, les résultats ne présentent pas de constance aux diverses phases de la volatilisation du liquide. Le pouvoir éclairant est aussi dans la dépendance des variations de température, circonstance très-grave lorsqu'on veut conduire le gaz carburé à distance par une canalisation extérieure. Toutes ces considérations ont fait obstacle à la propagation des systèmes d'éclairage fondés sur la carburation de l'air, ou en ont beaucoup limité l'emploi (1)

(1) J'ai établi dans un rapport antérieur que l'éclairage par la carburation de l'air, au moyen du système Mille, le plus simple de tous, et utilisant l'essence ou l'éther de pétrole, coûtait plus cher, à lumière égale, que le gaz de l'éclairage et ne présentait même pas d'économie comparative.

Il nous a semblé nécessaire de reproduire, comme nous venons de le faire, à l'occasion des applications que se propose de faire la Société Tessié du Motay, les arguments et les objections déjà présentés sur le sujet de l'emploi des carbures volatils, soit pour enrichir le gaz de l'éclairage, soit pour saturer l'air atmosphérique. Les objections conservent leur valeur pour le cas que nous avons à considérer.

Expériences avec les becs oxyhydriques en brûlant le gaz de houille ordinaire, non carburé, par l'oxygène.

Nous avons dit que la Société Tessié du Motay s'était positivement refusée à expérimenter ses becs sur la voie publique en les alimentant avec le gaz de houille ordinaire, non carburé, et l'oxygène, en reconnaissant que son système cessait d'être avantageux dans ces conditions.

L'Ingénieur délégué n'a même pas voulu suivre et contre-signer les expériences de laboratoire, faites dans les

— ment à l'éclairage à l'huile végétale dans une bonne lampe brûlant à blanc.

conditions précitées et consignées au registre.

Nous avons surtout expérimenté le gros bec oxyhydrique N° 3, celui qui donne les résultats les plus avantageux et, relativement, les plus économiques, en

égard au pouvoir éclairant -
 182 litres gaz de houille ordinaire } Tables IV
 à la pression de 40^{mm} d'eau } Pag. 192
 78 litres de gaz oxygène ordi- } Expériences
 naire à la pression de 30^{mm} } du 6 Mars
 d'eau;

ont fourni au bec oxyhydrique une lumière sensiblement triple de celle du bec de ville brûlant 140 litres dans les conditions réglementaires. Or :

182 litres gaz de houille à 0 ^f .15c valent	0 ^f .0273
78 " oxygène à 0 ^f .50c valent	0 ^f .0390
	<hr/>
Total	0 ^f .0663
140 litres gaz de houille valent	0 ^f .021
	<hr/>
Différence	0 ^f .0453

Les lumières sont :: 2.89.

On voit que le prix de la lumière avec ce bec oxyhydrique (toujours dans l'hypothèse du prix établi par la Société) serait un peu plus que triple du prix de la lumière avec le bec de ville (:: 3,1 : 1). La lumière du bec oxyhydrique est à

peine triple. Il n'y a donc pas avantage (1).
 On arriverait à des résultats analogues
 en calculant le prix de la lumière au sein
 du gaz de houille et de l'oxygène pour les
 particuliers (2).

(1) Les proportions du gaz brûlé dans cette
 expérience ont été déterminées par tâtonne-
 ment, de façon à obtenir le maximum de
 lumière possible avec le bec précité.

(2) Nous avons continué ici à rapporter la
 lumière du bec oxyhydrique à la lumière
 du bec de ville prise pour unité, parce que
 ce dernier bec diffère peu (et d'une quan-
 tité connue d'ailleurs) de la lumière de
 la Carcel réglementaire prise générale-
 ment pour unité de lumière, et nous sui-
 vions ainsi les comparaisons faites par
 la Société Tessié du Motay. Mais il faut
 remarquer, pour les calculs économiques,
 qu'il conviendra de comparer les bocs oxy-
 hydriques à forte consommation à un bec
 à forte consommation de gaz de houille,
 supérieure par exemple à 140 litres à l'
 heure. Tels seraient ceux qui consom-
 ment 200 litres, car le pouvoir éclairant
 croît plus que proportionnellement à
 la consommation (Voir le Mémoire de

Becs oxyhydriques
alimentés avec le gaz de Bouches et et l'^e
oxygène

Voici à cet égard quelques chiffres :

Bec	{ 28 litres de gaz de Bouches et, à l' ^e heure, à la pression de 19 ^{mm} d' eau ; 19 litres gaz oxygène, à l'heure, à la pression de 36 ^{mm} d'eau }	Tableau
Bougie		Page 21
n° 1		

Le pouvoir éclairant a été trouvé sensiblement égal à celui fourni par le bec de ville brûlant dans les conditions réglementaires. (1)

Bec bougie	{ 50 litres gaz de Bouches et, à l'heure, à la pression de 19 ^{mm} 34 litres gaz oxygène, à l'heure, à la pression de 30 ^{mm} }
n° 2	

La lumière est 2.31, celle du bec de ville étant 1.

M. M. P. Audouin et P. Berard, intitulé : Etudes sur les divers becs employés pour l'éclairage au gaz, et Recherches des conditions les meilleures pour sa combustion, Annales de chimie et de physique, 3^e série t. 65 p. 423).
Pour les particuliers qui emploient des becs d'Argand à trous circulaires, il en est de même. Nous citons plus bas le pouvoir éclairant et la consommation de deux becs du système Benzot.

Gros bec $\left\{ \begin{array}{l} 95 \text{ litres gaz de Bouchard, à l'heure, à la} \\ \text{pression de } 19^{\text{mm}} \end{array} \right.$
 n° 3 $\left\{ \begin{array}{l} 75 \text{ litres gaz oxygène, à l'heure, à la pres.} \\ \text{pression de } 30^{\text{mm}} \end{array} \right.$

La lumière équivaut à 6,7 becs de ville, au maximum, lorsque l'oxygène a une pureté assez grande.

Becpiston $\left\{ \begin{array}{l} 64 \text{ litres gaz de Bouchard, à l'heure,} \\ \text{à la pression de } 19^{\text{mm}} \end{array} \right.$
 n° 2 $\left\{ \begin{array}{l} 30 \text{ litres gaz oxygène, à l'heure, à la} \\ \text{pression de } 30^{\text{mm}}; \end{array} \right.$

La lumière équivaut à 2,43 becs de ville.

On remarquera que les expériences de la laboratoire sur les becs oxyhydriques, avec le gaz de Bouchard, ont donné des résultats photométriques plus élevés que sur la voie publique avec ce même gaz canalisé, ce qui ne doit pas étonner. Les moyens de mesure dans la chambre noire permettent, d'ailleurs, un plus haut degré de précision. Cependant, le calcul montre que, même avec les becs dont l'emploi est le plus avantageux, c'est à dire avec le gros bec, on n'arrive pas à des résultats économiques, à lumière égale, on

carburateur, on n'arrive, avec ce bec oxyhydrique, qu'à un 6/10 de la lumière du bec de ville.

comptant le gaz de Bouchard à 1^{er} le mètre cube et l'oxygène à 50c (prix du prospectus de la Compagnie pour l'oxygène livré à la ville).

Becs oxyhydriques
alimentés par le gaz carburé et l'oxygène

Sur les instances des Ingénieurs de la Société Tassie du Motay, on a commencé les expériences avec les becs oxyhydriques, on se servant, pour la carburation du gaz de houille, du carburateur à mèches du système de M. Tenoir⁽¹⁾. Ces mèches, disposées verticalement, baignent inférieurement dans l'hydrocarbure liquide et s'imbibent, par capillarité, sur toute leur hauteur. Le gaz, en léchant ces surfaces humectées, se charge des vapeurs que fournit le liquide en se volatilisant. On a jugé utile, pour

(1) Le carburateur de M. Tenoir, qui a été employé sur la voie publique, ne contient intérieurement ni mèches, ni substances agissant par capillarité. Le liquide destiné à la carburation coule goutte à goutte et un réservoir de Mariotte dans une sorte de serpentin ou cloisons métalliques où circule le gaz qui se charge alors des vapeurs émises par le liquide.

reproduire les conditions de fonctionnement de ce système dans un édifice public ou privé, d'interposer entre le carburateur et le bec un circuit suffisant; c'était un serpentin en plomb d'un développement total d'une cin-
-quante mètres. Cette disposition était analogue à celle employée dans la baraque de la place du Nouvel-Opéra. On a d'abord expérimenté avec l'huile de Baobab, du prix de 1^{fr} 40 le kilogramme, fournie par la Société du Gaz général (gaz portatif Hugon).

La densité de cette huile est de 0,79 à 15°.

Introduite dans le vide barométrique, sa tension à 11°, était de 143 millimètres de mercure.

Lorsqu'on a eu consommé les 0,361 du poids initial, la densité est devenue 0,84 à 13° 5.

Sa tension dans le vide barométrique était alors à 15°, de 135 millimètres de mercure.

Lorsqu'on soumet cette huile à la distillation,

23 pour %	en volume	passent de	55° à 70°
39 "	%	—	70° à 85°
22 "	%	—	85° à 100°
16 "	%	—	100° à 121°

On voit que l'homogénéité de cet hydrocarbure est loin d'être complète. Ce liquide est, cependant, bien préférable sous tous les rapports, aux essences de pétrole, beaucoup moins homogènes, et donne des résultats beaucoup plus variables, eu égard au pouvoir éclairant, au fur et à mesure que les parties les plus volatiles se trouvent dissipées.

Voici les quantités d'huiles de Baghead volatilisées, par mètre cube de gaz et d'éclairage, sur diverses phases des opérations. Le pouvoir éclairant du gaz, au bec a varié, comme on pouvait s'y attendre, avec la proportion plus ou moins grande d'hydrocarbure en vapeur contenue dans un volume donné de gaz de bouteille.

1 ^{ère} période	266 gr.	volatilisés par mètre cube	
2 ^e	"	217	—
3 ^e	"	186	—
4 ^e	"	121	—

Le liquide était alors réduit sur 0.361 de son poids initial.

Expériences avec le carburateur Leveque

Les expériences nombreuses faites avec

le gaz de houille, ayant passé dans le carburateur Trévêque, sont inscrites aux registres des tableaux analytiques (Tableau I pages 201 & 204). Nous résumons et discutons ici les principaux résultats.

Bec bougie n°1. (page 201) — Avec la plus forte carburation du gaz (266 gr. par mètre cube à 17°) et une consommation de 33 litres de gaz de houille et 16 lit. d'oxygène, par heure, la lumière est restée inférieure à celle du bec de ville. Le résultat annoncé par le prospectus imprimé ne se trouve donc pas réalisé; par suite, l'économie promise, avec le prix de vente annoncé pour l'oxygène, n'existe pas. Ce pouvoir éclairant baisse, d'ailleurs, avec une carburation moins riche.

Avec l'oxygène à 5,6% d'azote seulement, et 161 gr. de carbure consommé par mètre cube, il a fallu forcer la consommation jusqu'à 48 litres de gaz de houille et 22 d'oxygène pour arriver à produire avec ce bec une lumière égale à celle du bec de ville (Tableau II Pages 203 et 204)

Nous calculerons, ci-après, le prix de la consommation au bec, au sur de

30 c. le mètre cube pour le gaz de houille et de 1^{fr} le mètre cube pour l'oxygène, les ingénieurs de la Compagnie ayant été obligés de reconnaître que le système oxy-hydrogène, avec carburation, n'est pas applicable à l'éclairage public.

	67 lit. de gaz de houille à 30c. 0.020	
Bœc	38 " " oxygène à 1 ^{fr}	
Bougies n ^{os} 2	(y compris la carburation) . 0.038	
(Pages 201		Total <u>0.058</u>
et 202)	140 lit. gaz ordinaire à 30c	
	Le m.c. valent 0.042	

Les prix du bec de ville et du bec oxy-hydrogène sont :: 1 : 1,38. Mais, les pouvoirs éclairants respectifs étant :: 1 : 2,55, il y aurait économie apparente, dans l'hypothèse du prix fixé par la Société pour l'oxygène (en y comprenant le coût de la carburation pour un volume presque double du sien de gaz de houille).

Remarquons, toutefois que cette consommation de carbure coûterait 0^{fr}.372 par mètre cube ⁽¹⁾ (en comptant le carbure à 1^{fr}.40 le kilogr.), prix bien supérieur à 10c. par mètre cube, quantité prévue d'abord par la Société. Le mètre cube

(1) On voit consommé 266 gr. de carbure par mètre cube.

d'oxygène correspondant souvent à un volume presque double de gaz de houille, le prix de 1^r serait impossible, l'économie disparaîtrait.

Gros bec n° 3. — Ce bec donnant les résultats les plus favorables, relativement au pouvoir éclairant comparé à la consommation, a été l'objet d'un grand nombre d'expériences, faites dans des conditions variées (Tableaux I et II pages 201 à 204)

On a expérimenté :

1^o — En faisant varier la consommation du gaz combustible et, par suite, celle de l'oxygène ;

2^o — On a cherché, en conservant des consommations sensiblement égales de gaz, comment variait le pouvoir éclairant lorsque la consommation de carbure diminuait pour un volume déterminé de gaz de houille.

Voici d'abord les résultats qui correspondent au maximum de lumière possible avec ce bec.

117 lit. gaz de houille à 25^{mm} de pression et 73 lit. d'oxygène à 38^{mm} de pression d'eau, avec une consommation de carbure équivalente à 266 gr. par m. c

à 17°. La lumière s'est augmentée jusqu'à
devenir équivalente à celle de 7 becs de ville.
(page... 186)

Avec une consommation plus modérée,
telle que la Société la fournit habituellement,
on a trouvé :

44 lit. gaz de houille et 51 lit. d'oxygène
(même consommation de carbure que ci-
dessus à 17°) ont eu un pouvoir éclairant
équivalent à 4,2 becs de ville. Or :

44 lit. de gaz à 30 c. valent . . . 0.028

51 d' oxygène à 1^s. valent . . . 0.051

Totale 0.079

140 lit. gaz ordinaire à 30 c. le m. c.
valent 0.042

Le prix du bec oxyhydrique est donc,
à très peu près, double; mais le pouvoir
éclairant est, au moins, quadruple; il
y auroit donc économie, dans l'hypo-
-thèse des prix précités, mais à la condi-
-tion de carburer avec une dépense
élevée, et qui ne pourrait être englobée dans
le prix de 1^s. le m. c. attribué à l'oxygène,
ainsi que la Société le supposait.

Expériences avec le carburateur Lenoir,
gros bec n° 3

Liquide Lenoir

On a pris le carburateur Lenoir et une huile identique à celle qui avait été employée sur la voie publique. Les expériences de ce système sont rapportées (Tableau II page 293) — Nous en donnerons ici un résumé :

Avec 128 litres de gaz de houille carburé et 70 lit. d'oxygène, on a eu un pouvoir éclairant égal à celui de 5,4 becs de ville, en consommant 163 gr. de carbure par mètre cube (pages 203)

Le pouvoir éclairant pour des dépenses de gaz assez concordantes (pour une consommation de 84 gr. par m. c. de gaz) est tombé à 4,9 becs de ville.

Liquide Hugon (Huile de Boghesd)

On s'est appliqué, dans cette série d'expériences, à opérer avec des volumes sensiblement constants, tant pour le gaz de houille que pour l'oxygène, mais en consommant des quantités variables de carbure, soit par suite de la diminution

des parties les plus volatiles, soit en ne faisant passer qu'une partie du gaz au contact du liquide volatilisable (Pag. 203)

	Consommation	Pouvoir éclairant des bees de ville.
130 lit. gaz de houille	} 249 gr.	7-8
77 " oxygène		
134 lit. gaz de houille	} 114 gr.	5.3
77 " oxygène		
142 lit. gaz de houille	} 86 gr.	3.3
68 " oxygène (1)		

L'ensemble des expériences montre que ce sont les bees oxyhydriques à forte consommation qui sont, relativement, plus avantageux, en regard du pouvoir éclairant comparé à la dépense du gaz. Le pouvoir éclairant croît, en effet, beaucoup plus rapidement que la consommation des gaz. On peut dire que, dans ce système, la lumière n'est pas divisible, de manière à pouvoir employer, avec succès, de petits bees à faible consommation (2)

(1) Avec ces nombres, on peut faire le calcul qui suit:

140 litres gaz de houille à 0.30[¢] valent . . . 0.042
68 " oxygène à 1[¢] valent 0.068

Totat . . . 0.110

140 litres gaz de houille ordinaire valent . . . 0.042

Si les prix de vente établis par la Société, pour l'oxygène, pouvaient être considérés comme exacts et rémunérateurs, s'il n'y avait

Il y aurait donc économie dans l'hypothèse du prix de vente de l'oxygène à 1 franc, en supposant que le prix de la carbonisation pût y être égalité. Ce n'est donc qu'une économie apparente qui disparaîtrait même en faisant porter la comparaison sur un bec de gaz de bouillie à plus forte consommation (sans oxygène et sans carbonisation).

(2) Les particuliers font très-souvent usage, pour leur éclairage, de becs d'Argent à trous circulaires, tels que becs Bengel, etc., du nom du fabricant et de son système. On sait que le bec type employé par la ville de Paris pour les essais du pouvoir éclairant du gaz est un bec Bengel, consommant 105 litres de gaz (de pouvoir éclairant moyen) pour équivaloir à la lumière d'une candle réglementaire. Il représente sensiblement les $\frac{9}{10}$ de la lumière d'un bec de ville brûlant 140 litres. Si l'on prend un bec Bengel consommant 180 à 196 litres à l'heure, au lieu de 105, on obtient une lumière qui est un peu supérieure au double de la lumière fournie par le bec de ville brûlant 140 litres (Rapport de la Commission de 1870). Pour les calculs économiques, il convient donc de

pas à tenir compte du coût de la carburation, qui ne paraît pas avoir été prévu, les bees oxyhydriques à forte consommation pourraient fournir l'unité de lumière à un prix comparativement moindre que celui du gaz ordinaire de l'éclairage.

Mais la lumière oxyhydrique de ces gros bees est ordinairement assez vive pour qu'on soit obligé de l'atténuer, dans l'éclairage particulier, par l'interposition de globes dépolis ou émaillés qui étouffent d'ordinaire 25 à 30 pour % de la lumière émise.

En résumé, les gros bees oxyhydriques, quoique produisant proportionnellement une lumière très-vive, consomment des quantités de carbure qui doivent élever beaucoup la dépense et ne permettent pas d'englober avec certitude le coût de cette carburation dans le prix de vente énoncé pour l'oxygène,

comparer les bees oxyhydriques à forte consommation aux bees à gaz ordinaire, à forte consommation, car, ici encore, le pouvoir éclairant croît plus que proportionnellement à la consommation du gaz. Il y a d'ailleurs des bees qui, à lumière égale, brûlent moins de gaz encore que les bees Bengel; tels sont les bees Monnier.

de sorte que l'économie calculée devient, on peut dire, fictive.

Avec les meilleurs carbures dont on peut disposer, les effets lumineux varient, dans une proportion considérable, sur diverses périodes de la volatilisation du carbure, et il serait très-difficile d'être assuré de conserver l'intensité de lumière promise, d'autant plus que les fournisseurs des carburateurs, prenant l'entretien à leur charge, pourraient chercher à utiliser les essences appauvries pour les mêler avec les liquides neufs affectés à une bonne carburation. Si ces manipulations se produisaient, ce serait évidemment au dépens de la lumière à produire. La température a aussi une influence marquée.

Lorsque le consommateur reçoit le gaz de bouteille au bec, il sait qu'à un volume donné, consommé, correspond une qualité constante ou comprise entre des limites restreintes, et par suite, une lumière sensiblement constante. Les mêmes garanties seraient beaucoup plus difficiles à réaliser, à l'égard de la lumière fournie aux particuliers par le nouveau système.

Résumé

Fabrication de l'oxygène

A l'égard de la fabrication de l'oxygène, il semble démontré que le procédé peut fonctionner sur une assez grande échelle. Il ne fournit cependant de l'oxygène pur ou contenant 5 à 6 % d'azote, qu'à la condition d'en perdre une quantité assez notable, lorsqu'on commence la purge des cornues, dont l'atmosphère reste chargée d'azote après la fixation de l'oxygène.

Pour les expériences de laboratoire, il semble que la Société se soit attachée à fournir l'oxygène à un état de pureté exceptionnelle. En examinant ce gaz, pris dans la canalisation, lors des expériences faites sur le boulevard, la proportion d'azote n'a jamais été trouvée inférieure à 13 ou 14 %. Il est permis d'admettre que c'est là un minimum et que si l'oxygène était fabriqué d'une manière courante, pour être dirigé du gazomètre dans un réseau de canalisation étendue, on ne pourrait répondre d'atteindre, pour ce gaz une richesse supérieure, ou même égale, à moins de se résoudre à faire des pertes à l'usine, à chaque purge et es

appareils, pertes qui entraîneraient un surcroît de frais.

Le'affaiblissement du titre de l'oxygène, ainsi qu'on pouvait le prévoir, et ainsi que les expériences de la Commission de 1870 l'ont démontré, est solidaire d'un abaissement du pouvoir éclairant de la flamme, au bec.

À l'égard du fonctionnement du manzanote de soude pendant un temps très-long sans reactivation, il n'a pas été permis de vérifier les assertions de l'inventeur, car jusqu'à ce jour, les appareils n'ont pas été en activité d'une manière continue, ou delà d'un petit nombre de mois; les fours ont été plusieurs fois reconstruits et modifiés et, pendant les périodes de chômage et d'interruption de fabrication, la matière retirée des cornues était expédiée à l'usine de Commines (Nord) pour être reactivée.

Remarquons, d'ailleurs, que la possibilité de maintenir les matières réagissantes en bon état dans les cornues pendant un temps considérable (un an au moins), exigerait que l'air injecté fût préalablement dépouillé de son acide carbonique, opération qui, du moins à notre

connaissances, n'ont pas été toujours pratiquées.

Prix de vente à la ville
Eclairage public.

A l'égard du prix de revient, dont les chiffres annoncés par la Société, ont plusieurs fois varié, il est impossible de le fixer d'une manière exacte.

Il sursit fallu contrôler pendant un an, ou au moins pendant plusieurs mois, les circonstances journalières de la fabrication, qui a maintenant cessé et qui sera reprise avec quelques modifications, encore cette fois, dans la construction des fours.

La Société Tessier du Motay n'a fourni que des évaluations numériques qu'elle n'a pas voulu certifier et signer, à l'égard du prix de l'oxygène au gazomètre et du prix de vente annoncé dans sa demande de canalisation. Nous pourrions donc nous dispenser d'entreprendre une discussion approfondie sur les chiffres qui font l'objet des notes manuscrites jointes au dossier.

Nous ferons, toutefois remarquer qu'on même en admettant le prix de revient de

l'oxygène au gazomètre, établi par la Société, il est démontré impossible que le prix de vente, à raison de 50 c. le mètre cube pour la ville, soit un prix rémunérateur, si l'on veut faire intervenir les frais extérieurs à l'usine : canalisation, carburation du gaz de houille, installation des becs, service de l'éclairage, frais de direction et d'administration, etc, sans compter même l'impôt, ou droit d'octroi que la ville pourrait logiquement réclamer sur l'entrée du nouveau gaz dans Paris.

Nous avons vu que la carburation, pour l'éclairage public, rencontrerait trop de difficultés et serait soumise à des variations inévitables qui rendraient l'éclairage inconstant dans ses effets.

De plus, la difficulté de maintenir la pression de l'oxygène constante, ou comprise entre des limites restreintes, sans recourir à des régulateurs multipliés, rendrait l'emploi de ce gaz difficile. Il est à remarquer, d'ailleurs, que l'on aurait à lutter contre les variations de pression auxquelles est assujéti le gaz de houille dans la canalisation, sur différents points, et à divers moments de la

soirées et de la nuit.

Ce n'est pas sans étonnement que les ingénieurs ont pu lire, dans certains prospectus émanant de la Société, que l'oxygène n'éprouverait pas, dans la canalisation de pertes de charges supérieures à celles que subit le gaz de l'éclairage. Cette assertion est inadmissible (1).

On peut affirmer, qu'à l'égard de l'éclairage de la voie publique, le système de la Société Tessié du Motay, recourant à la carburation du gaz de houille, ne réalise pas des conditions pratiques et, de l'aveu même des ingénieurs de la Société il faudrait renoncer à l'application de ce système pour l'éclairage des rues.

Il résulte, d'ailleurs, des constatations faites sur la voie publique, avec le gaz carburé, qu'en prenant pour base les prix de l'oxygène et le chiffre de carburation donné par la Société, on ne trouve pas, à lumière égale, l'économie annoncée par son prospectus.

(1) Voir les expériences de M. Arson sur l'écoulement comparé du gaz de l'éclairage et de l'air dans les conduites.

Eclairage particulier

Quant à l'éclairage particulier, les inconvénients subsistent encore, bien qu'à un moindre degré, le réservoir à carbure se trouvant alors placé à l'intérieur pour la consommation de la maison ou de l'établissement. Mais les meilleurs carbures employés pour enrichir le gaz en carbone, ne sont pas homogènes; ils ne chargent pas le gaz de vapeurs hydro-carburées d'une manière régulière; la carburation varie d'ailleurs, avec la température. La Société, qui ne paraît pas s'être rendu un compte exact du coût de cette carburation, n'atteindra pas les pouvoirs éclairants notables annoncés par elle avec une carburation qu'elle consommerait que 50 grammes de liquide par mètre cube de gaz, par exemple - ainsi qu'elle l'avait supposé d'abord. Il faudrait compter 150 à 200 grammes pour réaliser ces effets, c'est à dire trois ou quatre fois plus.

L'expérience démontre que l'hydro-carbure liquide le plus approprié est l'huile de Bougiead, dite de condensation. Elle se vend actuellement en gros 1.^{fr}20 ou 1.^{fr}40 le kilogramme.

Carburstion chez les particuliers

Pour un réseau de canalisations de 25 kilomètres seulement, le devis de la Société suppose 6,000,000 mètres cubes de gaz à carburer par an. Or, à 100 grammes seulement par mètre cube, cela ferait 600,000 kilogrammes, quantité bien supérieure à celle que l'on pourrait se procurer, à Paris, avec les Boghead d'Écosse que l'on distille et qui ne pourraient fournir que 40,000 kilogrammes d'huile. Une exploitation du Boghead paraît comporter 25,000 tonnes par an.

La Société croit, à la vérité, qu'elle pourrait recourir à d'autres huiles de schiste, ou à des pétroles distillés, à l'effet de recueillir les plus volatiles. Mais les pétroles ne renferment que de petites quantités de ces essences. Le produit obtenu est cher, inflammable et d'un maniement dangereux.

Par ces motifs seuls, il paraît peu probable que l'éclairage oxyhydrique, par carburstion, puisse prendre un grand développement (1).

(1) On ne croit pas s'écarter beaucoup de la vérité en estimant à 800,000 le nombre

Cet éclairage convient donc seulement aux particuliers qui recherchent une lumière plus vive et plus blanche que celle du gaz ordinaire. Mais il faut faire connaître à quelles conditions coûteuses, gênantes et onéreuses, le consommateur devra s'astreindre pour s'éclairer à l'aide de l'oxygène canalisé.

L'installation des appareils exigerait une double canalisation, deux compteurs (un pour chaque gaz), un carburateur bien entretenu, un régulateur de pression pour chacun des gaz, pour ne pas être exposé à des intermittences de lumière et à la production de flammes fumeuses.

Remarquons, d'ailleurs, que les boes à faible consommation ne réalisent pas les conditions de lumière et d'économie annoncées par la Société, même en admettant ses prix et le coût de la carburation compris implicitement dans le prix de vente de l'oxygène. Il faudrait

des boes en dehors de la voie publique à Paris. En 1869, l'éclairage particulier consommé, à Paris, 95,738,131 m. cubes de gaz.

donc avoir recours aux boes à forte consom-
-mation dont la lumière est si vive qu'elle
en devient fatigante et qu'il est nécessaire
d'en atténuer l'éclat par des cylindres dépolis
ou émaillés, qui peuvent éteindre jusqu'à
25 ou 30% de la lumière émise aux boes.

En présence des complications qu'entraî-
-nerait l'installation de l'éclairage oxyhy-
-drique chez les particuliers et de la surcoû-
-tance commandée par ce système, l'emploi de
l'oxygène portatif à domicile n'ajouterait pas
beaucoup aux conditions à subir par le
consommateur. Ne voit-on pas encore le
gaz portatif de la Société du Gaz général
demandé à Paris dans quelques établis-
-sements particuliers, pour avoir une vive
lumière, bien que l'unité de lumière pour
le gaz portatif et pour le gaz ordinaire aient
à peu près la même valeur vénale ?

Prix de vente de l'oxygène
aux particuliers

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, nous
ne possédons pas de chiffres fournis authen-
-tiquement et des évaluations revêtues de la
signature de la Société.

Mais, d'après une pièce manuscrite

jointe au dossier, et fournies après demandes répétées du vérificateur du gaz, on peut calculer la part des divers éléments et faire intervenir chacun de ceux-ci dans le prix de vente du gaz oxygène supposé livré à 1^{fr} aux particuliers.

Prix du mètre cube d'oxygène au bec

Oxygène au gazomètre	0 ^{fr} .250	$\left(\begin{array}{r} 357,230 \\ 3,560,000 \end{array} \right)$
Intérêt du capital	0.090	
Carburant du gaz courant (1)	0.420	
Redevance à la ville	0.025	
Amortissement du matériel extérieur	0,055	
Frais généraux, administration etc.	0.020	
Frais imprévus	0,013	
	<u>0^{fr}.883</u>	

Les modifications faites aux chiffres calculés d'après les données de la Compagnie ont été justifiées plus haut. On arriverait ainsi au prix de 0^{fr}.883 pour le coût du

(1) On a admis un volume de gaz de 1^{tr} et lair de double du volume de l'oxygène et l'on a évalué la combustion à raison de 150 grammes par mètre cube, le carbone coûtant 1^{fr}.20 le Kilog. La Société a d'ailleurs déclaré que le prix de la combustion était compris dans le prix de vente de l'oxygène. Il a donc fallu le faire intervenir ici

mètre cube d'oxygène rendu au bec.

Remarquons, toute fois, que le prix de 0^f. 25 pour le prix de l'oxygène au gazomètre est nécessairement évalué trop bas, ne fût-ce que parce qu'il ne comprend pas l'intérêt du capital affecté sur bâtiments et terrains de l'usine. Nous avons fait intervenir l'intérêt du capital fixé par la Société pour terrains et bâtiments dans le calcul ci-dessus.

La part faite sur frais de branchements, installations et appareils, administration, relatée ci-dessus, nous paraît d'ailleurs trop faible.

Nous ne voulons pas accorder aux chiffres établis plus haut, une trop grande importance; mais ils suffiront pour surmonter les doutes les plus légitimes sur l'évaluation du prix de vente de l'oxygène comme rémunérateur pour la Société.

Pour justifier un bénéfice de 12 p 100, en sus de l'intérêt du capital, cette Société suppose que, dans un réseau de canalisation de 25 kilomètres, elle vendra annuellement 3,600,000 mètres cubes d'oxygène, dont 200,000 mètres cubes au service municipal, sans indiquer les motifs qui l'autorisent à penser que le public appor-

ters un tel empressement à modifier son éclairage.

Conclusion

1^o L'expérience faite par la Société Tessié du Motay sur un des côtés des boulevards des Italiens et des Capucines, au moyen du gaz de Buzhead, doit être considérée comme en dehors des conditions pratiques auxquelles la Société sursit à satisfaire, si elle devait ultérieurement installer un éclairage courant.

L'éclairage dont le public s'est rendu témoin ne serait pas possible dans un grand périmètre, avec le gaz auquel elle a fait emprunt. On ne pourrait, d'ailleurs, invoquer l'économie en faveur de l'éclairage ainsi produit. Celui-ci reviendrait notablement plus cher qu'avec le gaz ordinaire, à lumière égale. Ce système ne saurait donc être proposé pour la voie publique.

2^o Les assertions contenues dans le prospectus de la Société Tessié du Motay, ne sont pas confirmées par l'expérience. Il est inexact de dire que, dans le système oxyhydrique, la combustion par l'oxygène soit complète. Il faudrait beau-

-coup plus d'oxygène qu'on n'en consomme effectivement et la lumière se trouve soit par là très-affaiblie.

Les bœes à faible consommation ne donnent pas, avec les proportions de gaz annoncées, le pouvoir éclairant mentionné au prospectus; par suite, on ne peut en déduire l'économie calculée par la Société.

3^o Les bœes à forte consommation de gaz résistent des effets relativement plus avantageux que les bœes précitées; mais, c'est à la condition de dépenser une quantité d'hydrocarbure volatil plus grande que celle qui était admise par la Société.

4^o Réduite à employer le gaz de houille et à enrichir celui-ci par les vapeurs d'hydrocarbures volatils, la Société tombe dans les inconvénients bien connus des systèmes de carburation, déjà étudiés en ce qui concerne le gaz ordinaire de l'éclairage et l'air lui-même.

Nous estimons que l'application de ce système d'éclairage, par le gaz ordinaire, préalablement carburé, et l'oxygène ne peut fournir de résultats pratiques pour l'éclairage public. Les constatations faites sur le boulevard n'ont pas donné, d'ailleurs, de résultats économiques.

favorables, même en faisant intervenir le prix de l'oxygène fixé par la Société.

5^o Quant à l'éclairage particulier, nous en avons établi les conditions. La complication du système est telle qu'on peut admettre que l'emploi du gaz oxygène portatif n'ajouterait pas beaucoup aux difficultés d'installation chez le particulier qui tendrait à posséder une lumière très-vive en multipliant moins les boîtes qu'avec l'éclairage ordinaire.

6^o L'éclairage par l'oxygène consti-
-sé et le gaz carburé fournirait néces-
-sairement des effets lumineux moins
constants que ceux du gaz ordinaire.

Il faudra s'attendre aussi à voir le titre de l'oxygène varier, dans des li-
-mités assez étendues, dans une consti-
-tution générale. Cette circonstance
aura une influence sur la lumière obtenue.

7^o Nous estimons que les conditions
économiques de l'affaire proposée à la
ville par la Société Tessié du Motay, en sollicitant l'autorisation de canaliser
l'oxygène et les avantages promis ne
sont pas assez nettement établis pour
que la ville de Paris puisse s'associer
avec cette Compagnie et s'engager mo-

ralement vis-à-vis du public par une concession de cette importance. En effet, le système proposé recourait une sanction paraissant garantir un succès pratique qui est loin d'être suffisamment démontré.

8° Il semblerait que l'éclairage oxyhydrique, qui fournit une belle lumière, trop vive peut être, dans beaucoup de cas, pourrait être recherché pour certains éclairages spéciaux. A cet égard, l'emploi de l'oxygène portatif pourrait intervenir et il conviendrait d'attendre les résultats et les succès de son emploi avant de devancer, par l'établissement d'un réseau de canalisation, le développement d'applications qui ne semblent pas réclamées encore du public, dans la mesure que suppose la nouvelle Société.

9° Nous n'avons considéré le système qu'au point de vue de l'application de l'oxygène à l'éclairage.

La Société fait intervenir, en outre, des considérations d'hygiène qu'il convient d'apprécier.

Sans doute, ce moyen d'éclairage appauvrirait moins l'air des enceintes limitées. La chaleur dégagée est moindre, puisqu'il y a une moindre

consommation de gaz combustible, à pouvoir éclairant égal; mais, il est inexact de dire que la combustion est plus complète que pour le gaz ordinaire. Il faudrait à cet effet, beaucoup plus d'oxygène que celui qui est dépensé et la lumière s'affaiblirait alors considérablement. Les assertions relatives à la salubrité relative de cet éclairage perdent donc beaucoup de leur valeur.

Quant à l'emploi hygiénique de l'oxygène pour les hôpitaux, etc, il n'est pas admissible que cette application soit d'une utilité pratique et préférable à un bon système de ventilation. L'augmentation de la proportion normale de l'oxygène dans l'air pourrait même avoir une influence désavantageuse, dans certains cas.

Relativement au chauffage et aux opérations métallurgiques, si l'on excepte l'extraction et la fusion du platine (par la méthode de MM. H. Sainte-Claire-Deville et Debray), qui ne consommera que des quantités très-limitées d'oxygène, il n'est pas encore démontré que ce gaz puisse être préféré à l'air. Il faudrait, au moins

187-

dans la plupart des cas, que l'emploi des
matériaux plus réfractaires que ceux qui
servent aujourd'hui à l'industrie arrivât
à être possible économiquement.

Paris le 27 Mai 1872

Le vérificateur du gaz

F. Le Blanc



Tableaux
des expériences
sur
l'éclairage oxyhydrique
faites sur la voie publique.
(Place de l'Opéra)



1. - Résultats de la soirée du 3 Février 1872

Bec papillon n°2 de la Société Tessié du Motay comparé au bec de ville
consommant 140 litres

Heures	Oxygène		Gaz de Baghead		Rapport des pouvoirs éclairants du bec de ville (à 140 litres) et du bec papillon n°2 oxyhydrique	
	Relevé des sigillettes	Cons ^m totale en litres	Pression en mill. d'eau avant le régulateur	Pression en mill. d'eau avant le régulateur		
6 heures	2756	"	50	35	100	15
8 "	3055	599	50	35	95	15
10 "	3355	"	48	35	95	15

Consommation moyenne par becure et psobec {
Oxygène 29^{lit}. 95
Gaz de Baghead 66. 70

Bec-pajillon N°2 de la Société Tessié du Molay (même bec que le 3 Février)

Heures	Oxygène		Garde Boghead		Rapport des pouvoirs éclairants du bec de ville (à 140 lit.) et du bec-pajillon n°2 oxyhydrique.
	Relevé des aiguilles entières	Pression au manomètre en mill. d'eau avant le appareil régulateur	Relevé des aiguilles entières	Pression au manomètre en mill. d'eau avant le appareil régulateur	
6 heures	4720	50	15782	100	15
8 "	5016	49	16438	98	16
10 "	5317	53	17100	98	16

Consommation moyenne par heure et par bec { Oxygène 29 lit. 85.
Garde Boghead 65 . 90

III — Résultats de la soirée du 5 Février 1872
 Bec papillon N.º 2 de la Société Jussie du Molay (même bec que les 3 et 4 Février)

Heures	Oxygène			Gaz de Baghead			Rapport des pouvoirs éclairants du bec de ville (à 140 ^l) et du bec papillon N.º 2 oxyhydrique
	Relevé des aiguilles en litres	Cons ^m totale en litres	Pression en mm. de eau sur le appareil régulateur	Relevé des aiguilles en litres	Cons ^m totale en litres	Pression en mm. de eau sur le appareil régulateur	
6 heures 15'	6788 ^(?)	"	54 35	20000	"	97 16	1 ^{re} expérience : 1 : 1,5
8 " 15'	6990	502	55 35	20669	1326	97 16	2 ^e expérience : 1 : 1,75
10 " 15'	7290	"	55 35	21326	"	97 16	
Consommation moyenne par bec et par bec							
Consommation de 6 ^h 15' à 8 ^h 15' (1)			Oxygène	25 lit. 10			
Consommation de 8 ^h 15' à 10 ^h 15'			Gaz de Baghead	66 ^l 30			
Moyenne des consommations les 3, 4 et 5 Février			Oxygène	20 ^l 20			
			Gaz de Baghead	66 ^l 90			
			Oxygène	30 ^l			
			Gaz de Baghead	65 ^l 70			
			Oxygène	28 ^l 30			
			Gaz de Baghead	66 ^l 30			

Bec Bougie N°3 de la Société Tissier du Motay

Heures	Oxygène		Gaz de Boghead		Rapport des pouvoirs éclairants du bec oxyhydrique N°3 et du bec de ville 5140 Litres
	Relevé des siguilles en litres	Pression au manomètre en mill. d'eau avant le régulateur	Relevé des siguilles en litres	Pression au manomètre en mill. et c'est avant le régulateur	
6 heures	8696	52	24300	96	25
8 "	9400	52	25256	96	25
10 "	10100	47	26215	97	25

Oxygène 70 Lit. 2
Gaz de Boghead 95 75

Consommation moyenne par heure et par bec

N. — Résultats de la soirée du 7 Février 1872
 Bec bougie n° 3 de la Société Tessié du Motay (même bec que le 6 février 1872)

Observations

Un bec oxyhydrique qui ne fonctionnait pas régulièrement a été remplacé dans la journée. Le réglage de ce bec a occasionné un retard de 15' dans l'allumage.
 Pas d'expériences photométriques régulières possibles à 1 heure du matin, pluie battante.

Heures	Oxygène			Gaz de Boghead			Rapport des pouvoirs calorifiques du bec oxyhydrique n° 3 et du bec de ville à 140 litres
	Relève des sigillettes	Cons ^m totale en litres	Pression en mill. d'eau avant le régulateur	Relève des sigillettes	Cons ^m totale en litres	Pression en mill. d'eau avant le régulateur	
6 heures	13332	"	48	30562	"	95	25
8 "	14120	1476	48	31532	2075	95	26
10 "	14806	"	49	32637	"	96	25

Consommation moyenne par heure et par bec {
 Oxygène 73 lit. 70
 Gaz de Boghead 103 - 75

Bec bougie n° 3 de la Société Tassie du Motay (même bec que les bec séviers)

Observations :

Allumage peu satisfaisant; — il a été nécessaire de modifier le réglage de clouse
 es, dont l'un était obstrué au point de ne pas permettre la libre écoulement de l'oxygène

Heures	Oxygène		Gaz de Bougheod		Rapport des pouvoirs éclairants du bec oxyhydrique n° 3 et du bec de ville à 140 litres : : 3 : 3,3 Même résultat par les ombres et avec le photomètre de la Société Tassie du Motay
	Relevé des sigillettes en litres	Pression au manomètre en mill. et bar avant le régulateur	Relevé des sigillettes en litres	Pression au manomètre en mill. et bar avant le régulateur	
6 heures	18065	49	37122	100	26
8 "	18819	49	38154	95	26
10 "	19575	51	39185	96	28

Consommation moyenne par heure et par bec
 Oxygène 75 lit. 5
 Gaz de Bougheod 103 . 1

VII. — Résultats de la soirée du 18 Février 1872

ec papillon N° 2 de la Société du Metz — Carburateur Tenoir — Gaz de la C^{ie} Parisienne carboné —
Bec de ville à 140 litres (l'étanchéité des appareils a été vérifiée tous les soirs
sous l'allumage)

16 Février. — Miso en place d'un carburateur, système Tenoir.

Poids de l'appareil . . . 20. " 800

" de l'huile minérale 10. "

Total 30 " 800

Expériences remises au 17

17 Février. — Expériences annulées à cause de l'incertitude des consommations (1)

Heures	Oxygène			Gaz de Bouche et			Rapport des pouvoirs calorifiques du bec de ville (5140 ^{lit}) et du bec papillon 112 oxyhydrogène
	Relève des sigelles en litres	Consom ^o totale en litres	Pression au manomètre en mill. d'eau avant la régulation	Relève des sigelles en litres	Consom ^o totale en litres	Pression au manomètre en mill. d'eau après la régulation	
6 heures	37208	"	36	69208	"	80	18
8 "	37482	549	41	69910	1431	65	18
10 "	37757	"	42	70639	"	55	18

Consommation moyenne par heure et par bec { Oxygène . . . 27 lit. 45
Gaz carboné 71 " 55

Bec bougie N° 3 de la Société Tessié du Motzy (tous les autres appareils sans modification)

Heures	Oxygène		Gaz de Beylehad		Rapport des pouvoirs calorifiques du bec de ville (5-140 litres) et du bec papillon n° 2 oxyhydrique
	Relève des aiguilles	Cons. totales en litres	Relève des aiguilles	Cons. totales en litres	
6 heures	39070	"	74105	"	Bec bougie N° 3 oxyhydrique du bec de ville à 140 litres 10 : : 1 : 2
8 "	39662	1212	75160	2145	20 : : 1 : 2
10 "	40282	"	76250	"	

Consommation moyenne par heure et par bec
 { oxygène - 60 lit. 6
 Gaz carburé 107 " 25

IX. — Résultats de la soirée du 20 Février 1872

Bechbourgie n° 3 de la Société Tessière du Motoy (tous les autres appareils disposés comme pour les expériences précédentes)

Heures	Oxygène		Gaz carboné			Température	Rapport des pouvoirs éclairants du bec oxyhydrique - que et du bec de ville
	Relève des aiguilles entières	Pression en mill. d'eau avant la prise régulière	Relève des aiguilles entières	Consom ^m totales entières	Pression en mill. d'eau avant la prise régulière		
6 heures	42660	44	80665	"	60	14°	140 Litres Bec oxyhydrique et bec de ville réglementaire :: 1 : 2, 3
8 "	42267	40	81760	2204	50	11°	
10 "	43870	38	82869	"	48	11°	

Consommation moyenne par heure et par bec } Oxygène . . . 60 Lit. 5
Gaz carboné 110 " 2

Bec bourgeois N° 2 de la Société Tissier du Molay.
 Note. — Il a été procédé à 4 heures du soir à une nouvelle pesée du carburateur.

Heures	Oxygène		Carburé		Température	Rapport des poids éclairants du bec oxyhydrique et du bec de ville à 140 litres	
	Relevé des aiguilles	Cons on totale en litres	Relevé des aiguilles	Cons on totale en litres			
6 heures	46376	"	87549	"	60	10	19°
8 "	46712	674	88138	1190	50	10	9°
10 "	47050	"	88739	"	47	10	8°

Consommation moyenne par heure et par bec { Oxygène ... 33 lit. 7
 Carburé 59. 5

XI - Résultats de la soirée du 22 Février 1872
 Bec bougie N° 2 de la S^{te} Tessie du Matoy

Observations :

Oxygène à 20 p. 100 d'azote

Heures	Oxygène			Gaz carboné			Température	Rapport des pouvoirs éclairants de la bec oxyhydrique N° 1 et de la bec de ville à 140 litres
	Relevé des sigillettes	Cons ^m totale en litres	Pression au manomètre en mill. et eau	Relevé des sigillettes	Cons ^m totale en litres	Pression au manomètre en mill. et eau		
6 heures	48451	"	41	91661	"	50	10	18°
8 "	48795	686	43	92262	1214	54	10	9°
10 "	49137	"	42	92875	"	45	10	9°

Consommation moyenne par heure et par bec
 Oxygène . . . 34 lit. 3
 Gaz carboné 60. 7

Bec benzine n°1 de la S^{te} Fossé du Motey

Observations :

à réglage des bcs oxyhydriques successivement en quart d'heure de retard pour la première constatation.
Oxygène à l'ép. 100 d'auto

Heures	Oxygène			Gaz carburé			Température	Rapport des pouvoirs éclairants du bec oxyhydrique n°1 et du bec de ville à 140 litres
	Retenue des sigillettes	Cons ^o totale en litres	Pression en manomètre en mill. d'eau avant le spéro régulateur	Retenue des sigillettes	Cons ^o totale en litres	Pression en manomètre en mill. d'eau avant le spéro régulateur		
15'	50605	"	45	35	50	7	15°	$\frac{D}{D} = \frac{11.15 D_1 124}{14.35 D_2 204} = 0.6$
" 15'	50809	403	43	35	48	7	9°	
" 15'	51008	"	44	35	42	7	9°	

Oxygène . . . 20 lit. 15

Gaz carburé 38 . . . 05

Consommation moyenne par heure et par bec

Tableaux analytiques des expériences faites au laboratoire de service de la vérification du gaz sur l'éclairage oxyhydrique de la Société Tessier et Noël

Dates des expériences	Bees cempares	Consommation par heure					Pression en millimètres après le régulateur			Distance en millimètres	Rapport des carrés des distances
		Gaz	Gaz	Gaz	Gaz	Gaz	Gaz	Gaz	Gaz		
2 Mars	1 ^o Bec de laiton et bec oxyhydrique	143.5	35	16	2	16	1	0.90	1:0.815	Oxygène 20.9 p. 100 d'azote	
8 "	"	140	35	16	4	40	1	0.92	1:0.92	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 266 grammes.	
"	"	140	36	18	4	48	1	0.77	1:0.50	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 217 grammes.	
"	"	140	41	19	4	20	1	0.86	1:0.74	Oxygène 5.6 p. 100 d'azote	
"	"	140	47	22	4	20	1	1	1:1	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 164 grammes	
8 "	2 ^o Bec de verre et bec oxyhydrique	144	40	19	3	35	1	0.88	1:0.77		
"	"	144	47	21	3	35	1	1	1:1		
"	"	144	48	22	3	20	1	1	1:1		
8 "	3 ^o Bec de verre et bec oxyhydrique	143.5	67	38	2	16	1	1.63	1:1.55	Oxygène 10.9 p. 100 d'azote	
"	"	137	119	77	3	25	1	2.64	1:1.18	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 266 grammes.	
"	"	137	94	51	3	25	1	2.67	1:1.18	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 217 grammes.	
"	"	144	89	54	3	25	1	1.87	1:1.34	Oxygène 5.6 p. 100 d'azote	
"	"	144	84	45	3	25	1	1.81	1:1.37	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 186 grammes.	
"	"	144	80	45	3	25	1	1.74	1:1.302		
"	"	141	85	45	3	25	1	1.74	1:1.302		
13 "	"	140	120	72	3	25	1	2.50	1:1.676	Oxygène 5.6 p. 100 d'azote	
"	"	140	122	77	3	25	1	2.50	1:1.625	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 186 grammes.	
"	"	140	92	50	3	25	1	2.35	1:1.453		
"	"	140	94	51	3	25	1	2.09	1:1.456		
19 "	"	144	120	67	3	22	1	2.31	1:1.532	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 180 grammes	
"	"	144	128	62	3	22	1	2.63	1:1.691		
"	"	144	135	74	3	25	1	2.02	1:1.408	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 164 grammes	
20 "	"	144	100	50	3	25	1	1.09	1:1.361	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 121 grammes	
23 "	"	145	135	60	3	25	1	1.09	1:1.361		

1. Bees oxyhydriques avec le gaz bouille carburé (Carburateur Hevègue)

Tableaux analytiques des expériences faites au laboratoire de service de la vérification du gaz sur l'éclairage oxyhydrique de la Société Tessier et Noël

Dates des expériences	Bees cempares	Consommation par heure					Pression en millimètres après le régulateur			Distance en millimètres	Rapport des carrés des distances
		Gaz	Gaz	Gaz	Gaz	Gaz	Gaz	Gaz	Gaz		
2 Mars	1 ^o Bec de laiton et bec oxyhydrique	143.5	35	16	2	16	1	0.90	1:0.815	Oxygène 20.9 p. 100 d'azote	
8 "	"	140	35	16	4	40	1	0.92	1:0.92	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 266 grammes.	
"	"	140	36	18	4	48	1	0.77	1:0.50	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 217 grammes.	
"	"	140	41	19	4	20	1	0.86	1:0.74	Oxygène 5.6 p. 100 d'azote	
"	"	140	47	22	4	20	1	1	1:1	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 164 grammes	
8 "	2 ^o Bec de verre et bec oxyhydrique	144	40	19	3	35	1	0.88	1:0.77		
"	"	144	47	21	3	35	1	1	1:1		
"	"	144	48	22	3	20	1	1	1:1		
8 "	3 ^o Bec de verre et bec oxyhydrique	143.5	67	38	2	16	1	1.63	1:1.55	Oxygène 10.9 p. 100 d'azote	
"	"	137	119	77	3	25	1	2.64	1:1.18	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 266 grammes.	
"	"	137	94	51	3	25	1	2.67	1:1.18	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 217 grammes.	
"	"	144	89	54	3	25	1	1.87	1:1.34	Oxygène 5.6 p. 100 d'azote	
"	"	144	84	45	3	25	1	1.81	1:1.37	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 186 grammes.	
"	"	144	80	45	3	25	1	1.74	1:1.302		
"	"	141	85	45	3	25	1	1.74	1:1.302		
13 "	"	140	120	72	3	25	1	2.50	1:1.676	Oxygène 5.6 p. 100 d'azote	
"	"	140	122	77	3	25	1	2.50	1:1.625	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 186 grammes.	
"	"	140	92	50	3	25	1	2.35	1:1.453		
"	"	140	94	51	3	25	1	2.09	1:1.456		
19 "	"	144	120	67	3	22	1	2.31	1:1.532	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 180 grammes	
"	"	144	128	62	3	22	1	2.63	1:1.691		
"	"	144	135	74	3	25	1	2.02	1:1.408	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 164 grammes	
20 "	"	144	100	50	3	25	1	1.09	1:1.361	Consommation de carbure par mètre cube de gaz = 121 grammes	
23 "	"	145	135	60	3	25	1	1.09	1:1.361		

Observations

Dates	Bees	Consumption par heure	Pression en millimètres	Distances	Rapport des canalisés	Observations			
4 ^e Mars	Bees comparés	144	119	72	3	25	1:1:2.46	1:1:6.05	Oxygène 510,9 % d'acide Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 217 grammes.
5 ^e Mars	Bees comparés	137	99	30	3	25	1:1:1.62	1:1:2.62	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 166 grammes.
id.	Bees comparés	137	100	20	3	25	1:1:1.87	1:1:1.93	
id.	Bees comparés	137	60	20	3	25	1:1:1.87	1:1:1.93	

11. — Bees oxyhydriques avec le bec de bouteille carboné (Carburateur noir)

1^{er} Carburateur avec l'hydrogène sur la voie publique.

Dates	Bees	Consumption par heure	Pression en millimètres	Distances	Rapport des canalisés	Observations			
26 Mars	Bees comparés	145	132	23	3	25	1:1:2.95	1:1:2.7	Oxygène 56,9 p. % d'acide Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes 3.
27 Mars	Bees comparés	142	122	20	3	25	1:1:2.32	1:1:5.38	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes 3.
28 Mars	Bees comparés	141	134	20	3	25	1:1:2.22	1:1:4.92	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes 3.
id.	Bees comparés	144	138	27	3	24	1:1:2.26	1:1:5.1	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes 3.
id.	Bees comparés	140	138	20	3	24	1:1:2.15	1:1:4.53	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes 3.
id.	Bees comparés	139	135	20	3	24	1:1:2.15	1:1:5.06	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes 3.
id.	Bees comparés	145	130	28	3	24	1:1:2.31	1:1:4.9	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes 3.

2^e Carburateur avec l'hydrogène

Dates	Bees	Consumption par heure	Pression en millimètres	Distances	Rapport des canalisés	Observations			
28 Mars	Bees comparés	146	90	27	3	24	1:1:1.29	1:1:2.41	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes.
id.	Bees comparés	144	130	27	3	24	1:1:2.8	1:1:1.9.84	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes.
id.	Bees comparés	134	137	25	2	27	1:1:2.36	1:1:5.61	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes.
id.	Bees comparés	136	137	27	2	27	1:1:2.31	1:1:5.33	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes.
id.	Bees comparés	141	140	27	3	28	1:1:2.11	1:1:4.12	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes.
id.	Bees comparés	140	142	28	3	28	1:1:2.03	1:1:3.35	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes.
id.	Bees comparés	138	140	24	3	26	1:1:2.15	1:1:4.62	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes.
id.	Bees comparés	137	148	21	3	25	1:1:1.59	1:1:2.53	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes.
id.	Bees comparés	134	147	28	3	28	1:1:1.96	1:1:3.84	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes.
id.	Bees comparés	136	141	20	3	28	1:1:1.61	1:1:2.34	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes.
id.	Bees comparés	146	170	25	3	28	1:1:1.93	1:1:3.72	Consommation de carbone par mètre cube de gaz = 143 grammes.

Dates des expériences	Bees comparés	Consommation par beehive				Pression atmosphérique au après levage				Distance ou phéromone Bees de ville 2 ^{me} = D	Rapport des carrés des distances Di et D2 de éclairants moyens	Observations
		Quantité type	Bees de ville	Bees de campagne	Bees de ville	Bees de ville	Bees de campagne	Bees de ville	Bees de campagne			
11 Mars	1 ^{re} Bees de ville éthac borique oxyhydrique n°1	"	143	"	28	14	3	"	19	1:1	1:1	
id	2 ^o Bees de ville éthac borique oxyhydrique n°2	"	143	"	36	25	3	"	19	1:1.27	1:1.61	Expériences faites en dehors de la présence de l'Ingenium de la Société des Moteurs
	3 ^o Bees de ville éthac borique oxyhydrique n°3	"	140	"	95	35	3	"	19	1:2.60	1:6.16	
	4 ^o Bees de ville éthac borique oxyhydrique n°2	"	143	"	64	30	3	"	19	1:5.6	1:2.43	
IV. — Bees oxyhydriques gaz de bouille non carboné												
id	1 ^o Bees de ville éthac borique oxyhydrique n°3	"	141	"	141	142	182	"	70	3	3	40
	2 ^o Bees de ville éthac borique oxyhydrique n°2	"	141	"	141	142	182	"	70	3	3	40
	3 ^o Bees de ville éthac borique oxyhydrique n°1	"	141	"	141	142	182	"	70	3	3	40
V. — Bees Higon brisint												
8 id	1 ^o Bees de ville Higon	"	140	"	45	"	4	"	5	1:1	1:1	
	2 ^o Bees de campagne Caracul et Bees Higon mixtes Kallion	"	140	"	89	"	3	"	11	1:1.45	1:2.1	
10 id	3 ^o 4 amp. Caracul et Bees Higon	"	40	"	91	"	"	"	16	1:1.58	1:2.49	
	4 ^o amp. Caracul et Bees Higon	"	40	"	87	"	"	"	11	1:1.56	1:2.42	

Donnée éclairant de gaz de bouille (C₂H₆)
 pression = 25 litres. Force 5 heures 40 gr
 100 litres de gaz de Bouille = lumière
 équivalente à celle de 2.57 Bees de ville
 100 litres de gaz de Bouille = lumière
 équivalente à celle de 2.49 Bees de ville

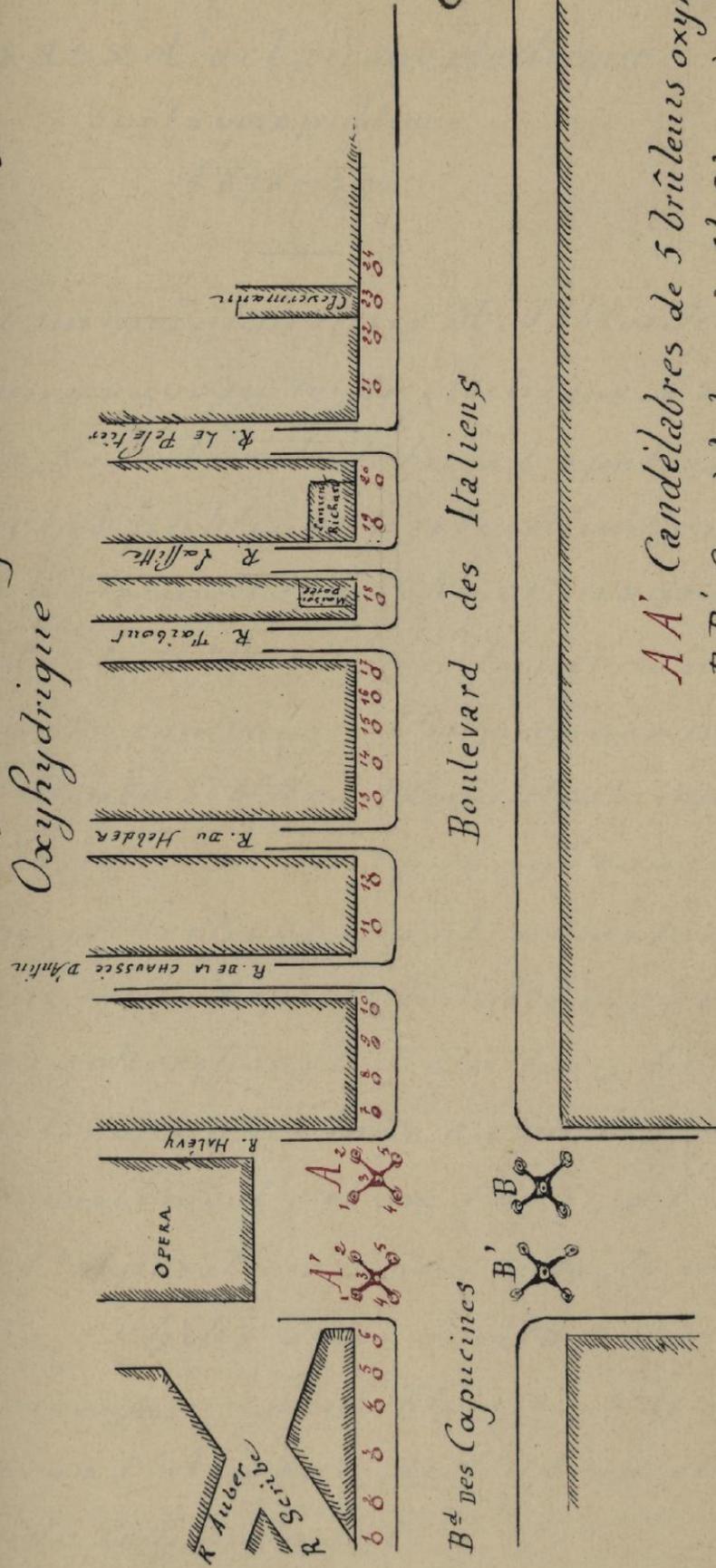
Dates des expériences	Bacs comparés	Consommation par heure				Pression en millimètres		Distance au pholométre de la 2 ^{me} = D.	Rapport des carbures des destinations de l'éclairage de la machine	Observations
		lumière type	Garde bouille	Car de	Car de	Car de	Car de			
8 Mars	Bac de ville et de Higgon 174 g	"	140 g	"	"	4	16	"	1:1,405 :: 1:1,10	Carburateur Lavogue consommation de carbure par mètre cube de gaz = 219 grammes.
14 "	Bac de ville et de Higgon 174 g	"	144 g	"	"	3	6	"	1:1,106 :: 1:1,22	
									1:1,188 :: 1:1,62	





Plan du Périmètre accordé par la Ville pour les essais du gaz

Oxyhydrique



AA' Candélabres de 5 brûleurs oxyhydriques
 BB' Candélabres de 5 brûleurs à gaz ordinaire

Electricité comparée au gaz

Chapitre IV

Essais d'éclairage électrique

sur la voie publique

1878-79

En 1876, un ingénieur russe M. Jabloschkoff, imagina un nouveau foyer électrique à arc voltaïque, dont il voulait faire l'application à l'éclairage public et particulier en utilisant les nouvelles machines magnéto et dynamo-électriques pour la production des courants continus. Un premier mémoire présenté à l'Académie des sciences annonça ce nouveau système qui constituait un perfectionnement à l'éclairage électrique qui, depuis longtemps est l'objet de recherches et d'études, dont nous parlerons plus loin en en traitant plus spécialement; et en 1878, à l'époque de l'exposition universelle, la ville de Paris exhiba à ses visiteurs ce nouvel éclairage, un peu éblouissant il est vrai, dans l'Avenue de l'Opéra et aux abords de ce monument.

Voici le premier mémoire présenté à

L'Institut, le 30 octobre 1876.

Académie des sciences

Séance du 30 octobre 1876

Mémoire présenté sur une nouvelle
lampe électrique imaginée par M. P.
Jablochkoff.

(Note de M. Denayrouse)

Commissaires MM. H. St^{te} Claire Deville, Ed.
Becquerel, Berthelot.

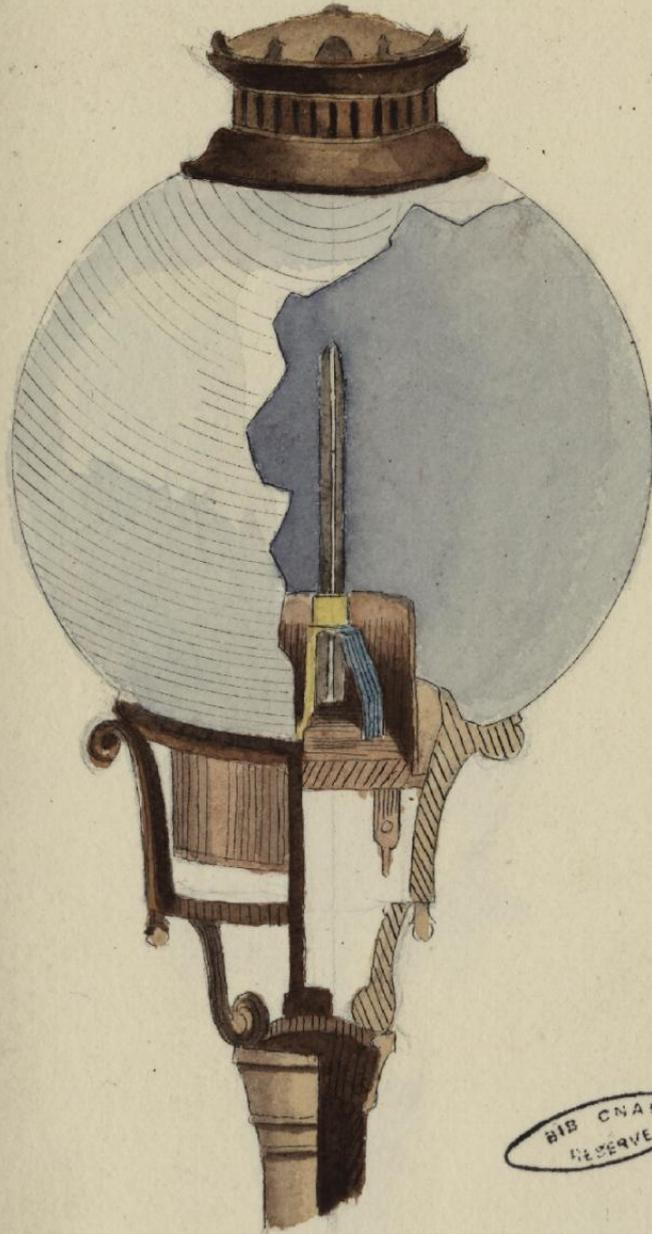
J'ai l'honneur de porter à la connaissance
de l'Académie le résultat des études pour-
-suivies dans mes ateliers par M. Jablochkoff,
ancien officier du génie russe, sur la ques-
-tion de l'éclairage électrique

La découverte de M. Jablochkoff en-
-traîne d'abord la suppression absolue de
tout mécanisme ordinairement usité dans
les lampes électriques ordinaires.

La nouvelle source lumineuse se com-
-pose de deux charbons fixés parallèle-
-ment à une petite distance l'un de l'autre
et séparés par une substance isolante sus-
-ceptible de disparaître en même temps que
les charbons. Lorsque le courant commen-
-ce à passer, l'arc voltaïque jaillit sur
deux extrémités libres des deux charbons.

PL. 76

Bougie électrique
Jablochkoff



BIB CNAM
RESERVE

PL. 77

Lanterne de la Ville de Paris ,

avec foyer à becs conjugués

- Modèle de la C^{ie} Parisienne -

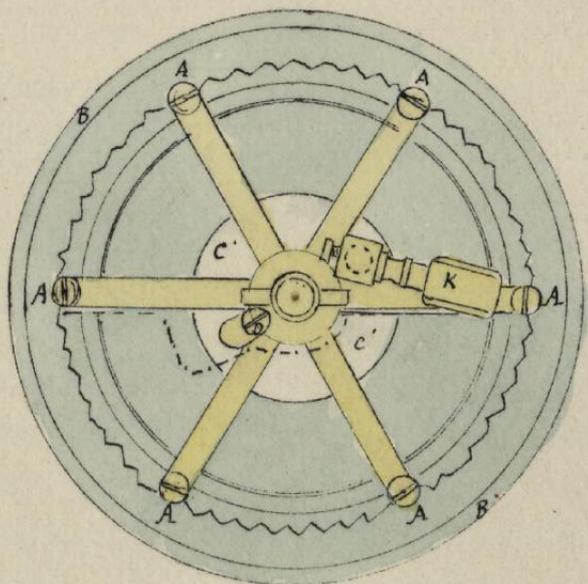
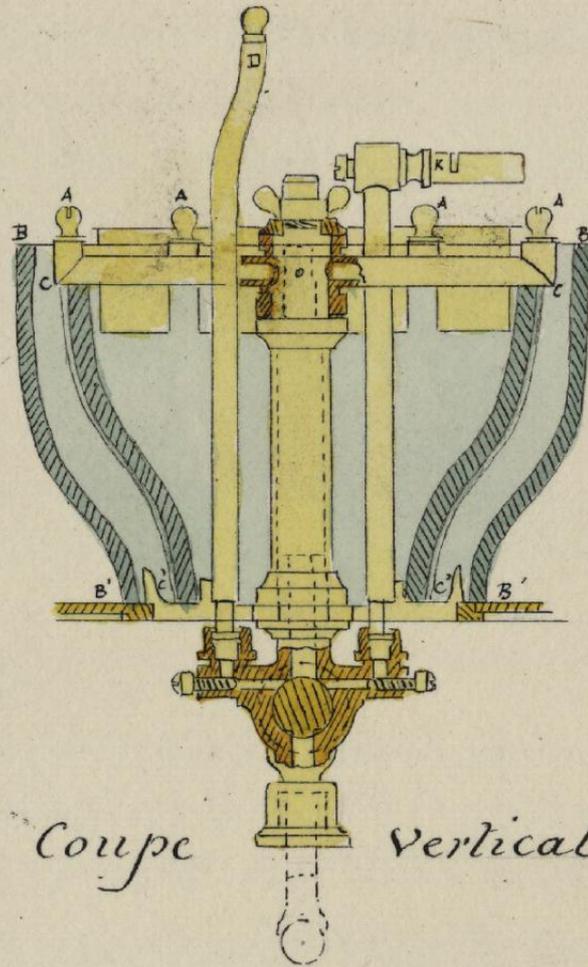


SIR CNAM
RESERVE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PL. 78 Foyer à becs conjugués

- Modèle de la C^{ie} Parisienne -



BIB Cnam
RESERVE

La couche la plus voisine de matière isolante fond, se volatilise et décroît lentement la double baguette de charbon absolument comme la cire d'une bougie décroît progressivement sa mèche unique à mesure que la combustion se propage de haut en bas.

L'idée en question, qui ne paraissait au début qu'une simplification, à la vérité très grande, des procédés de production de la lumière électrique, en supprimant les régulateurs, s'est révélée, à l'étude, comme entraînant des conséquences importantes.

La chaleur de la combustion des charbons, perdue dans l'air avec les régulateurs, est utilisée avec la bougie pour la fusion et la volatilisation du mélange isolant. La composition de celui-ci peut varier à l'infini, car on peut employer la plupart des substances terreuses. Les matières réputées les plus infusibles se volatilisent lorsqu'on les introduit au cœur de l'arc voltaïque, comme nous le faisons, grâce à la disposition adoptée pour la bougie électrique.

Nous employons indifféremment comme substances isolantes le sable, les verres,

Les mortiers, les laques etc etc. Notre mélange le plus simple adopté comme le moins coûteux se compose de sable et de verre pilé.

La lumière provenant de l'incandescence de cette substance dans l'arc voltaïque produit des effets analogues à ceux de la lumière Drummond.

Nous n'avons pas la prétention d'avoir obtenu du premier coup le meilleur mélange, mais il en est qui nous ont déjà donné, à force électrique égale, le double de la lumière d'un régulateur.

Enfin nous sommes parvenus à diviser la lumière électrique produite par une seule source de courant.

Avec une seule machine Gramme du type ordinaire, sortie des ateliers Bréguet, nous arrivons à faire brûler trois bougies à la fois.

Les communications présentées cette année par M. Tresea et M. Sartiaux font ressortir l'importance d'une découverte de ce genre.

En 1877, M. M. Denoyrouze et Jablonschhoff présentèrent à la même Académie un second mémoire indiquant les perfectionnements apportés et dont voici la reproduction :

Mémoire
présenté à l'Académie des sciences
le 16 Avril 1877.

—
Note de M. M. L. Denayroue et Jabloschkoff.

—
Bien que l'invention de M. Paul Jabloschkoff ait été en progrès continu depuis la première communication que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie, j'ai cru convenable d'attendre, pour appeler de nouveau son attention sur nos études, qu'une application décisive eût démontré publiquement et pratiquement :

1^o Quels bougies pouvaient remplacer avantageusement le régulateur ;

2^o Qu'il était possible d'obtenir par ce procédé plusieurs foyers lumineux avec une seule source de courants électriques.

Nous venons de mettre ces deux points hors de toute discussion en éclairant avec des foyers multiples tous les soirs de la semaine dernière une des salles principales des magasins du Louvre.

Je crois pouvoir, après cette vérification publique du principe soumis à l'Académie annoncer le résultat autrement important et nouveau obtenu par M. Jabloschkoff pendant

quelques mois d'études poursuivies dans les ateliers de la société que je dirige.

Dès les premiers essais faits sur la bougie, nous avons reconnu, que, si l'on obtenait avec celle-ci une lumière plus continue qu'avec le régulateur, et si en même temps on pouvait produire plusieurs foyers lumineux, ce double résultat était dû à l'action du courant sur la matière isolante interposée entre les deux charbons. A 300 volts on mettait en fusion cette substance, et établissait par le courant, entre les deux pointes de charbon, une sorte de passage beaucoup plus facile que quand l'isolateur était à l'état solide. L'expérience démontra qu'en donnant au courant de la machine une certaine tension, la distance que ce courant pouvait franchir sur cette sorte de conducteur liquide devenait assez considérable pour créer un nombre de foyers lumineux relativement très-élevé. C'est ainsi que nous obtenons jusqu'à huit bougies brûlant à la fois sur le circuit d'une seule machine à courants alternatifs du type le plus ordinaire.

Dès lors M. Jabloschhoff s'est conduit à essayer l'effet des étincelles produites par un courant de grande tension sur les corps refroidis.

Il s'introduit dans le circuit central de la machine le fil intérieur d'une série de

bobines d'induction, et fait passer l'étincelle provenant du courant induit sur une lame de Kaolin placée simplement entre les deux extrémités du fil extérieur de chaque bobine.

Nous avons vu alors que, bien que le courant n'eût pas une intensité suffisante pour faire entrer en fusion le Kaolin interposé, il suffisait celui-ci au point de le rendre incandescent.

On fait d'abord passer le courant sur une sorte d'amorce plus conductrice, disposée sur le rebord de la lame de Kaolin. La partie de la plaque qui est chauffée de la sorte donne alors une ligne qui devient un conducteur très-résistant et que, au passage d'un courant de forte tension, rougit au blanc en émettant une belle lumière. Il se produit sur toute cette longueur une certaine consommation de Kaolin, mais cette consommation est très-faible. La plaque de Kaolin soumise à l'action du courant s'use sur toute sa partie éclairée à raison d'environ 1 millimètre par heure.

Le résultat que l'on obtient ainsi entre les deux extrémités du fil de la bobine est une magnifique bande lumineuse qui peut atteindre une largeur beaucoup plus grande que l'étincelle d'induction ordinaire produite

par la bobine que l'on emploie. Mais cette bande lumineuse, au lieu d'être non éclairée comme l'étincelle d'induction, est un foyer puissant donnant une lumière aussi douce et plus fixe qu'aucune lumière connue, non seulement électrique, mais d'usage courant. Quant à sa puissance, elle ne dépend que du nombre des spires et du diamètre des fils des bobines employées.

Comme l'on peut placer un très grand nombre de bobines dans le circuit, et que sur chaque bobine on peut diviser en plusieurs sections éclairant séparément une bande de Kautlin de longueur convenable, on arrive de la sorte à la divisibilité complète de la lumière électrique. Nous pouvons obtenir très aisément cinquante foyers lumineux d'une intensité variable.

Dans nos expériences nous avons employé des bobines de diverses grandeurs. L'intensité du foyer correspondant à chacune d'elles varie naturellement avec la dimension de la bobine. Dans nos expériences nous avons échelonné les intensités des divers foyers de manière à avoir une série graduée de bandes lumineuses dont les plus faibles donnaient une lueur de un ou deux boes et les plus fortes une lumière

d'une quinzaine de becs de gaz.

En employant les courants alternatifs, on peut supprimer l'interrupteur et le condensateur des bobines; alors le système total de distribution des courants se réduit à une artère centrale représentée par la série des fils intérieurs de la bobine sur laquelle viennent s'embrancher autant de conducteurs distincts que l'on place de bobine sur le circuit. Chaque foyer lumineux est donc parfaitement indépendant et chacun d'eux peut s'éteindre ou s'allumer séparément. La distribution d'électricité dans un bâtiment s'éclairer devient analogue à la distribution du gaz, et dans l'usine spéciale que nous construisons les grands espaces sont éclairés par les bougies, et les bureaux et corridors par les bandes lumineuses.

Les appareils d'éclairage des petits locaux sont d'une simplicité frappante. Ils se réduisent, en effet, à une simple pince retenant une tige de porcelaine qui, avec une longueur de 1 centimètre, peut brûler toute la nuit.

En résumé, les résultats que M. Jabloschkoff fait connaître aujourd'hui et dont je ne crains pas de m'engager à fournir in-

cessamment la démonstration pratique, sont les suivantes : 1° Divisibilité complète de la lumière électrique ; 2° Fixité absolue de cette lumière divisée ; 3° possibilité de distribuer en toutes proportions, et en tous points d'un lieu à éclairer les grandes, petites ou moyennes lumières ; 4° Suppression des charbons pour les petites et moyennes lumières . »

Pour bien fixer mes lecteurs sur les essais d'éclairage public, par l'électricité, faits à Paris, en 1878, je vais emprunter à un ouvrage spécial sur la matière, des détails fournis par un savant physicien, que la science a perdu, et qui faisait autorité dans cette partie de la physique moderne ; voici son opinion à cet égard :⁽¹⁾

« Dans les applications à l'éclairage public les bougies Jabloschhoff mettent à contribution un globe en verre émaillé . Toutefois une grande perte de lumière résulte de cette disposition, car 45 p. 100 de cette lumière se trouvent emprisonnés

(1) L'Éclairage électrique par M. de Comto du Moncel, de l'Institut . Paris 1883 .

T. II. Page 180.

à l'intérieur du globe. Il est vrai que la lumière ainsi diffusée est favorable à l'éclairage, mais on pourrait satisfaire à ces conditions contraires en employant, au lieu de globes sphériques émaillés, des appareils à doubles réflecteurs, par exemple, une sorte d'entonnoir en verre dépoli qui envelopperait par le dessous, les bougies, et qui serait recouvert supérieurement par un demi-globe en verre transparent; au dessus de celui-ci serait alors placé un abat-jour en verre émaillé ou en porcelaine qui rebattrait les rayons lumineux réfléchis par les parois internes de l'entonnoir. Du reste on perfectionne en ce moment les globes à lumière électrique; M. Paris a en effet conçu des verres optiques qui n'absorbent plus que 35% de lumière. D'un autre côté on a fabriqué à Baccarat des globes en verre craquelé qui n'ont pas un pouvoir absorbant plus considérable, et on a pu réduire cette absorption à 10%, seulement en employant des globes à verre creusé ou ondulé. M. Clémendot de son côté, a construit des globes en verre transparent dans lesquels l'action diffusante est produite par de petits bouts de verre introduits entre deux sur-

faces de verre sphériques placées l'une dans l'autre ; ces globes n'absorbent, suivant lui, que 25% de la lumière émise ; mais il s'est produit à la longue, avec ce système, des tassements qui altèrent l'homogénéité de diffusion de la lumière, de sorte qu'on y a renoncé.

D'après le rapport présenté en Mai 1879, au Metropolitan Board of Works, par M. M. Bazalgettes et Healtes, la puissance lumineuse de ces bougies évaluée en bees Candel, serait :

Pour une lumière à feu nu . . .	39.8
„ avec verre craquelé . . .	27.9
„ avec verres opalins . . .	16.3

D'où il résulterait que les verres opalins absorbent 59 p. % et les verres craquelés 30% de la lumière émise.

Plus loin, même ouvrage, T. II, p. 283.

« Les candélabres à lumière électrique qui éclairaient l'avenue de l'opéra depuis la place du Théâtre français, étaient au nombre de 32, seize de chaque côté de la rue. C'étaient les candélabres ordinaires de la ville de Paris, soutenus sur des piédestaux circulaires en bois de chêne de 1^m 5 de hauteur, et terminés par des lanternes. Chaque lanterne contenait 6 bougies et sept fils leur arrivaient par

l'intérieur du candélabre, après avoir traversé un commutateur à six contacts qui se trouvait logé dans chaque pied de stat. Les machines qui actionnaient ces différents candélabres étaient logées dans deux caves au milieu de la rue, et les fils se divisaient par conséquent en deux faisceaux pour chaque machine; deux de ces faisceaux venaient en amont de la rue sur chaque côté, et les deux autres allaient en aval; ils étaient enfouis en terre au dessous des trottoirs et étaient protégés, outre leur couverture isolante en gutta-percha et en toile goudronnée, par des tuyaux de drainage en terre bien emboîtés les uns dans les autres. Des regards étaient placés devant chaque candélabre, et c'était là qu'était effectué le raccordement des fils de chaque candélabre avec les fils de circuit. Naturellement les sept fils n'existaient qu'entre le commutateur et les bougies; partout ailleurs il n'y en avait que deux par chaque série de quatre candélabres.

Il paraît qu'on dépensait entre les deux machines trente-six chevaux de force pour allumer les trente deux candélabres de deux côtés de la rue, ce qui entraînait pour la production de lumière de chaque candé-

- Labre la force de 1 ch. 12, mais il faut re-
-marquer que dans cette valeur était com-
-prise la force nécessaire pour vaincre la
résistance des conducteurs, laquelle ne
laisait pas que d'être considérable, si l'
on considère qu'elle était, du fait seul des
conducteurs, de près de 1000 mètres de fil
pour les circuits les plus éloignés de machines.

M. Jabloschkoff prétendait que la lumière
de chacun des candélabres représentait de 25
à 30 becs de gaz, mais M. Le Blanc assure
qu'elle ne dépassait pas 12 becs, et c'est sur
cette indication que le dernier marché stipulé
entre la Compagnie Jabloschkoff et la ville
de Paris avait été conclu. Toutefois il faut
considérer que près de 40 à 45% de lumière
étaient absorbés par les verres émaillés des
globes, de sorte que, par le fait, chaque bec
pouvait bien représenter une lumière de 50
à 60 carrels, suivant M. Jabloschkoff, ou
de 22 à 24 carrels suivant M. Le Blanc.
Quant au prix de revient, il était, d'après
le marché passé primitivement entre la ville
de Paris et la Compagnie Jabloschkoff
six fois supérieur pour la ville, à celui du
gaz; mais il a été considérablement réduit,
et cette réduction a occasionné une telle perte
à la société qu'elle s'est obligée d'y renoncer
au bout de trois mois. »

Comme nous l'avons vu précédemment, M. Jabloschhoff supprimait, dans son procédé, tout le mécanisme du régulateur des lampes électriques ordinaires. La source de lumière se composait de deux charbons placés parallèlement à une petite distance, l'un de l'autre et séparés par une substance isolante fusible (1) et même volatile, destinée à disparaître, par combustion lente, en même temps que le charbon de la bougie. Ainsi lorsque le courant électrique commençait à circuler, l'arc voltaïque jaillit aux extrémités de chaque charbon de la couche la plus voisine du corps isolant, alors le Kautlin ou autre matière commence à fondre et à se consumer ensuite. La lumière obtenue est très puissante et assez fatigante à l'œil, ce qui oblige d'envelopper le foyer d'un globe en verre émaillé, qui absorbe une assez grande quantité de lumière. Ce dernier a l'avantage d'atténuer, en quelque sorte, ce qu'on peut appeler la crudité du foyer électrique, en modifiant sa teinte violacée caractéristique, dont le nuance se trouve confondue avec l'enveloppe sensiblement blanchâtre qui ternit les rayons lumineux.

(1) On peut employer, comme isolateur, du plâtre mélangé de sulfate de baryte.

Ce globe, par sa forme sphéroïdale, devenant éclairant, en ayant son foyer à son centre, vient augmenter, encore, la diffusion de la lumière dont l'action devient moins vive sur nos organes visuels, que ne le serait l'arc voltaïque nu, dont les rayons agissent sur la rétine de l'œil, qu'ils atteignent trop directement.

Dans le système deableschhoff comme dans ceux existants aujourd'hui la production de l'électricité s'effectuait au moyen de machines magnéto et dynamo électriques.

L'éclairage de l'Avenue de l'Opéra se composait donc de 32 candélabres placés sur deux rangs, c'est à dire 16 de chaque côté de la voie.

Il y avait une machine à vapeur de 20 chevaux actionnant une machine Gramme, pour alimenter 16 candélabres sur une voie de 360^m de longueur et chaque foyer produisait la lumière de 18 Carcels.

Les deux machines à vapeur qui existaient, par conséquent, pour alimenter chacune un côté de l'avenue étaient placées dans la cave des habitations situées, à peu près, à moitié de cette dernière pour que les fils conducteurs puissent se diviser en

deux faisceaux par chaque machine. Ces fils conducteurs entourés de leur couverture isolante étaient placés sous les trottoirs dans des tuyaux de drainage les protégeant.

Sur la place de l'Opéra, il y avait 8 candélabres à 2 bougies et un candélabre à 3 lanternes à bougies simples, placés de chaque côté de la façade de l'édifice.

Les 8 candélabres de cette place étaient alimentés par une machine Gramme et ceux de la façade de l'Opéra par une machine l'Alliance; la machine motrice les actionnant (force 20 chevaux) se trouvait dans une des caves du Théâtre.

Le prix de revient de cet éclairage, basé sur le premier marché fait avec la Société Jabloschhoff était 6 fois plus élevé que celui du gaz. Depuis il s'est considérablement diminué et c'est cette réduction qui a obligé cette dernière à renoncer à continuer ce service qui devenait onéreux pour elle.

Les essais d'éclairage public par l'électricité, faits en 1878 et 1879 n'ont pas donné des résultats de nature à répondre, sur conditions qu'imposait une bonne répartition de lumière, en diminuant l'intensité des foyers et en augmentant le nombre sans déterminer des complications

dans la distribution des courants.

La lumière électrique dont M. Jablosch-Koff a fait faire un pas de plus à cette partie de la science physique appliquée, a produit, par son vif éclat et à son début, un effet qui a, tout d'abord, frappé le public, mais néanmoins la vue en supportait assez difficilement les rayons tamisés par des globes opatins ou granules ayant d'ailleurs une transparence relative.

En ce qui concerne l'éclairage électrique de Paris, à l'époque précitée, le Conseil municipal, dans sa séance du 28 Janvier 1879 a formulé son jugement sur celui de l'Avenue de l'Opéra, en rejetant la demande de la Société d'électricité sollicitant pour trois ans l'éclairage d'un certain nombre de voies publiques, proches de cette avenue, conformément aux conclusions du rapport de M. H. Cernesson, au nom de la 3^{ème} Commission, dont voici un extrait :

« Si d'une part la ville de Paris a
 « intérêt à encourager toutes les tentatives,
 « toutes les inventions nouvelles à l'égard
 « de l'éclairage public, dans l'espoir,
 « peut être chimérique d'arriver un jour
 « à un éclairage plus parfait et en même
 « temps plus économique, elle ne doit pas

« non plus, au détriment de ses finances,
 « développer outre mesure la continua-
 « tion des essais, de manière surtout
 « à payer un éclairage à des prix tels
 « qu'il en résulterait une véritable
 « subvention à des Compagnies d'éclairage
 « naissantes. »

« Dans l'espèce, en ce qui concerne
 « plus particulièrement la Compagnie
 « générale d'électricité, elle a déjà reçu
 « à son origine, un appui très bienveil-
 « lant du Conseil municipal, puisque la
 « part contributive de la Ville dans des essais
 « d'éclairage qui durent depuis plus de six
 « mois, a déjà atteint un chiffre supérieur
 « à 60000^f. Ces essais d'ailleurs ont permis
 « à la Compagnie générale d'électricité de
 « faire montre au monde entier du nouveau
 « mode d'éclairage et de bénéficier ainsi,
 « dans une certaine mesure de l'appui à la
 « fois moral et pécuniaire que la Ville de Paris
 « lui a donné. »

« Dans ces conditions, est-il opportun
 « aujourd'hui d'admettre les propositions
 « de la Compagnie générale d'électricité
 « dans leur teneur complète? Votre Commis-
 « sion ne l'a pas pensé. Elle a considéré
 « que l'éclairage électrique était encore

« dans une période d'essais et de tâtonnements
 « et qu'il exigeait de nombreux perfectionne-
 « -ments au point de vue surtout de la réguli-
 « -té du fonctionnement. Le nombre fréquent
 « des extinctions et leur durée exigent le mainte-
 « -tien des appareils à gaz, concurremment
 « avec les appareils électriques, ce qui constitue
 « une complication d'appareils, et par suite
 « un surcroît de dépenses. Le prix élevé de
 « cet éclairage n'en permet pas l'adoption.
 « C'est par ces considérations que votre Com-
 « mission a résolu, à la presque unanimité,
 « de vous proposer de ne pas faire un traité
 « sur les bases présentées ni pour la durée du
 « temps indiqué. »

Nous allons nous occuper des tubes intensifs
 au gaz, créés et installés par la Compagnie
 Parisienne, pour être mis en concurrence
 avec l'électricité, et qui ont été adoptés depuis
 par la ville de Paris pour des endroits exi-
 -geant plus d'éclairage.

+

Chapitre V

Essais d'éclairage, sur la voie
publique, au moyen de bees intenses
à gaz, comparés aux foyers électriques.

En Mai 1879, la Compagnie Parisienne
du gaz après des recherches et des études
faites depuis le dernier trimestre de l'année
précédente par des Ingénieurs attachés à son
administration, pour obtenir des foyers assez
intenses remplissant les meilleures conditions
possibles d'économie relative et de bon fonc-
tionnement, en offrant surtout une certaine
garantie de service sans exiger trop de sur-
veillance et d'entretien, mit franchement le
gaz en concurrence avec l'électricité au moyen
d'un brûleur à 6 bees papillons avec fonte de 6/10
de millimètre, analogue aux bees de 2^e série,
conjugués ensemble, consommant chacun
233 litres de gaz, soit au total 1400 litres à
l'heure.

Cet appareil se composait principalement
d'une tige recevant le gaz et donnant nais-
sance à six branches partant du centre en
formant un cercle de lumière au moyen de
bees en éventail placés à chacune de leurs
extrémités, en produisant des flammes plates

verticales, occupant chacune une position tangente à la circonférence pour les faire accorder latéralement à fin d'obtenir une couronne de lumière. Une double coupe en cristal enveloppant seulement l'armature distributrice du gaz, qui existe, établit entre chacune d'elles un courant annulaire extérieur, puis au milieu du globe se trouve ménagé un courant d'air central réglé par un petit cerceau en mica, pour alimenter, à l'intérieur de la couronne, les flammes conjuguées.

Ce foyer était pourvu d'un bec central, indépendant du cerceau de lumières, pour servir après l'extinction du foyer principal; puis en outre d'une petite veilleuse permanente facilitant l'allumage de l'appareil par un simple mouvement de robinet.

Ce robinet avait trois voies, dont deux alimentaient directement le brûleur principal et la troisième pouvait détourner le courant, en le dirigeant vers le bec central, en supprimant l'alimentation de la couronne.

Cette opération s'effectuait par le jeu même du robinet qui, en éteignant l'extérieur allumait le centre du foyer et vice versa.

Le brûleur était placé dans une lanterne, en reposant sur le fond ouvert à son centre pour fournir de l'air au foyer. Cette dernière

avait un double chapiteau à chaudière permettant l'évacuation des produits de combustion, en aidant leur course ascendante malgré l'influence des mouvements atmosphériques à l'extérieur.

À la partie inférieure de cette se trouvait une ouverture circulaire fermée par une toile métallique tamisant l'air, on établissant un courant annulaire rafraîchissant constamment la paroi vitrée qui s'échauffait beaucoup trop, autrement, en raison de la chaleur développée par la combustion de 1400 litres de gaz à l'heure.

Chacun de ces foyers, qui existent encore aujourd'hui, dépense $0^{\text{fr}} 21^{\text{c}}$ par heure au prix réduit pour le service municipal de $0^{\text{fr}} 15^{\text{c}}$ par mètre cube, en produisant une lumière de 13 carcel, de 42^{cm} d'huile à l'heure, c'est à dire 107 litres par unité - carcel, au lieu de 126 litres que consomment les mêmes boes (papillons 6/10² série) brûlant isolément dans une lanterne ordinaire 140 litres de gaz à l'heure pour donner l'équivalent d'une carcel 1/10.

Peu de temps après la Compagnie Parisienne fit établir un autre foyer d'une intensité moindre et d'une construction analogue au précédent, comportant seu-

Tenant 5 becs en couronne, dépensent ensemble 875 litres, soit par jet en éventail 175^l à l'heure, le tout établi avec bec central, dit de minuit et veilleuse. Dans ce brûleur demi-intensif existait une double cheminée intérieure d'aspiration en cristal, comme dans le précédent, seulement elle était cylindrique au lieu d'avoir un globe formant un globe-enveloppe servant de cuvette.

Dans ces deux appareils la production et l'utilisation de la lumière étaient favorisées par les conditions suivantes :

1^{re} Conjugaison des flammes ;

2^o élévation de la température de l'air se renouvelant dans la lanterne ;

ce qui augmentait le pouvoir éclairant du gaz.

3^e Reflexion d'une grande partie de la lumière sur le sol, au moyen du réflecteur.

Avant l'adoption définitive de ces deux foyers, celui de 1400 litres s'est d'abord été placé sur deux tiges, dans la rue du Quatre Septembre, puis ensuite il a été mis en service, place de la République, avec celui de 875 litres.

L'éclairage de la rue du Quatre Septembre particulièrement a produit, à son début, une impression qui a été entièrement

satisfaisante sur le public, à cause de la puissance de l'éclairage au gaz qui tranchait avec les lumières distribuées dans les rues de Paris.

Le voisinage de l'Avénue de l'Opéra éclairée par l'électricité a permis de se rendre compte des impressions différentes produites par deux sources de lumières différentes. On a pu constater que le gaz comparé à l'arc voltaïque était beaucoup plus compatible avec nos organes visuels à cause de la teinte jaunâtre de ses principaux rayons lumineux.

62 lanternes à gaz avec foyers consommant 1400^l avaient été installés⁽¹⁾ par la Compagnie Parisienne du gaz, qui les avait fait placer, comme d'usage, sur deux rangs, près des bordures des trottoirs.

L'aspect, en perspective, de ces foyers

(1) On a depuis réduit le nombre de foyers qui suffit largement pour cet éclairage. Il n'en restait plus que 34, quel que temps après, qui répandaient une lumière encore bien supérieure à celle des principales grandes voies de Paris, qui sont aujourd'hui pourvues de becs intensifs perfectionnés.

produisait deux belles lignes de feu qui frappent surtout la vue et l'imagination des spectateurs.

Le nouveau modèle de foyer de la Compagnie Parisienne était, à l'époque, celui qui satisfaisait par sa forme convenable et à ses dispositions pour en rendre l'usage pratique, au besoin d'un éclairage public : examiné de près il est mouvant, animé et miroitant par son enveloppe transparente en cristal, et de loin il représente un foyer lumineux qui paraît plus condensé et plus vit, que l'œil ne peut plus analyser, en raison de la distance à laquelle il se trouve placé. L'animation de ses flammes assez frétilantes, du reste, ne déplaît nullement à ceux qui l'examinent attentivement, car elle le rend, au contraire, agréable à la vue par son éternel mouvement dû principalement à l'attraction alternative des flammes et à l'aspiration de l'air affluant au foyer.

En résumé le public parisien, habitué aux mouvements de toutes sortes, avait besoin d'une lumière procurant une certaine gaieté, résultant de la puissance des brûleurs et de la distribution de lumière.

Pour compléter les indications que je viens de fournir relativement aux trois in-

-sensifs la Compagnie Parisienne je crois
 utile d'emprunter à une intéressante confé-
 -rence faite par M. G. Dufebvre, ingénieur
 qui a étudié, en collaboration avec M. M
 Forqueray et Brisac, la construction
 du foyer intensif dont il est question,
 en se rendant compte exactement des
 conditions à remplir pour assurer son
 fonctionnement et obtenir une augmenta-
 -tion sensible de lumière relative, en
 faisant servir le pouvoir éclairant du
 gaz. Voici quelques passages de cette
 conférence :

« Quand on a demandé à la Comp-
 -gnie Parisienne d'éclairer la rue
 « du quatre septembre avec des bœes
 « de grande puissance, dépensant en
 « gaz et pour une même surface la mê-
 « -me somme d'argent que celle affectée
 « à l'éclairage électrique la Compagnie
 « étudia la question »

« Quelques essais dans ce sens
 « avaient été faits à Londres. Des in-
 « -génieurs de la Compagnie furent
 « envoyés pour examiner le système
 « employé. Ils trouvèrent de très-bonnes
 « bœes, de grande intensité, très écono-
 « -miques (70^l, 75^l, 80^l par l'arcet) mais

« pour utiliser ces bees à verres, il fallait
 « des lanternes énormes très-bien comprises
 « au point de vue pratique, ne donnant pas d'
 « ombre (shadenten). Ces lanternes étaient
 « inacceptables pour Paris où l'on est difficile
 « en fait d'art, de décoration, où l'on s'écrit
 « peu à la pratique. Paris est l'antipode de
 « l'Amérique - »

« Malgré leurs lanternes les bees de Hon-
 « dres avaient encore un grave inconvénient,
 « Ils nécessitaient des cheminées en cris-
 « tal qui demandaient des nettoyages fré-
 « quents, qui sont fragiles. Aussi la Com-
 « pagnie Parisienne voulait-elle un bec à
 « grande intensité, mais sans verre. C'est
 « dans ces conditions que fut cherché et
 « créé le bec intensif qui prit le nom de
 « bec du Quatre Septembre. Ce bec est for-
 « mé par la réunion, sur une couronne, de bees
 « à larges fentes $6/10$. »

« Il ne faut pas croire qu'il ait suffi de
 « réunir ainsi des bees pour obtenir l'
 « éclaircissement cherché. Il a fallu ajouter à
 « ces bees une double cuvette, un double
 « panier en cristal, permettant d'obtenir
 « et de régler le courant d'air intérieur
 « et le courant d'air extérieur comme
 « pour un bec Argand, afin d'obtenir le

« minimum de consommation et le maximum
 « de lumière. Les lanternes, elle-même, doit
 « être étanche, modifiée, surtout dans la dis-
 « position du chapeau, car c'est la lanterne
 « qui constitue pour ainsi dire le verre du
 « bec qui, certainement, placé dans une lan-
 « terne ne donnerait pas le même résultat.
 « C'est ce que l'on peut constater dans un
 « grand nombre d'éclairages particuliers,
 « devantures de cafés et autres où l'on a
 « eu obtenir les mêmes résultats qu'à la rue
 « du Quatre Septembre, en plaçant tout bien
 « que soit le même nombre de papillons
 « dans une lanterne quelconque »

Voici divers rapports et communi-
 -cations présentés à la Société et d'encou-
 -ragement relatifs au bec de la Comp-
 -agnie Parisienne et à d'autres brûleurs
 intenses :

Société d'encouragement pour
 l'industrie nationale.

Extrait des procès-verbaux de la séance
 du 13 Juin 1879.

Eclairage nouveau par le gaz

M. Brisse ancien élève de l'École
 polytechnique, Ingénieur de la Compagnie
 Parisienne du gaz, donne à la Société les

détails sur un nouveau mode d'éclairage employé comme spécimen par la Compagnie Parisienne.

J'ai l'honneur, dit-il de présenter à la Société d'encouragement les spécimens d'appareils d'éclairage que la Compagnie Parisienne du gaz vient de faire établir rue du Quatre Septembre et place du Château d'eau.

L'appareil de la rue du Quatre Septembre a été disposé de façon que la combustion soit plus active, quoique analogue à celle produite dans les becs d'Arzant. Il se compose de six porte-bec coudés, munis de six becs papillons $\frac{6}{10}$ semblables à ceux employés dans toutes les rues de Paris. Ces becs sont ainsi disposés sur un cercle de 15 centimètres de diamètre, les fentes étant dirigées suivant les tangentes à ce cercle. Deux vases en cristal, placés inférieurement sur brûleurs, déterminent deux courants d'air, l'un intérieur, l'autre extérieur à la couronne de flammes.

Cet appareil a été placé dans une lanterne du type employé sur Champ^s Elysées. Une des difficultés que l'on rencontre, était de faire brûler cette

couronne dans une lanterne relativement aussi petite, sans que les verres se brisent sous l'action de la pluie. On y est arrivé au moyen d'une modification du chapiteau qui est double. La partie inférieure émissive, soumise à l'action directe de la flamme, partie qui sert en même temps de réflecteur, est en communication métallique aussi faible que possible avec les montants de la lanterne.

De plus, on a ménagé sur toute la périphérie du fond, un vide que l'on a garni d'une toile métallique. Le tirage produit détermine aussi un courant d'air ascendant le long des carrés qui s'y refroidit.

L'appareil est complété par un petit bec brûlant constamment en veilleuse, qui sert à allumer la grande couronne par la simple manœuvre du robinet sans qu'on soit obligé d'ouvrir la lanterne; par un régulateur Giroud, qui a pour objet d'assurer la constance du débit, quelle que soit la pression existante dans les conduits; enfin, par un robinet à 3 voies que l'on peut manœuvrer après minuit, pour fermer la grande couronne et ouvrir un bec central destiné à satisfaire à des besoins d'éclairage moins intense.

L'appareil qui a été mis sous les yeux de l'assemblée dépense 1400^{t.} de gaz à l'heure.

La Compagnie a fait exécuter, sur les mêmes principes, un brûleur plus petit, dépendant 875 litres et destiné à être placé dans les petites lanternes ordinaires de la ville.

Communication faite à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale dans la séance du 28 Novembre 1879 sur les becs de gaz donnant une lumière d'une grande intensité par M. Paul Bérard, Membre du Conseil.

Messieurs, dans une de vos précédentes séances, on vous a déjà entretenu des becs de gaz à foyer puissant, destinés à éclairer vivement certains points très fréquentes, ou bien devant produire de brillants effets d'illumination. M. Brisse vous a présenté le bec qu'il a inventé et qui a obtenu un plein succès pour l'éclairage de la rue du Quatre Septembre.

Je crois vous faire connaître d'autres tentatives, poursuivies dans le même but, et sur lesquelles j'ai pu réunir des renseignements précis, grâce à l'obligeance de M. le Directeur de la Compagnie Parisienne du gaz, qui a autorisé mes recherches dans le

Laboratoire photométrique de la Compagnie, et à la collaboration de M. Audouin, qui m'a fourni des documents. Les bees à puissant foyer, ont, depuis quelques temps la faveur du public; ils servent à illuminer l'entrée de certains théâtres tels que ceux de l'Opéra comique et de la Renaissance, de plusieurs cafés et grands magasins de Paris; ces appareils présentent, en outre, un véritable intérêt au point de vue de la théorie de la combustion du gaz dans les brûleurs: à ces divers titres, leur étude m'a semblé digne de l'attention du Conseil de la Société.

Si l'on excepte quelques essais qui ont été faits en France pour l'éclairage des phares par le gaz, on peut dire que les premiers travaux, exécutés en vue de la construction de brûleurs à foyer intense, sont dus à M. Sugg, l'éminent fabricant de bees de gaz résidant à Londres.

Bien que le travail de M. Sugg soit déjà ancien, je crois devoir, en raison de son importance, en entretenir le Conseil.

L'appareil inventé par M. Sugg rentre dans la catégorie des bees à double courant d'air et à verres cylindriques; il est construit sur le modèle des lampes à mèches multiples pour phares.

Il est formé de trois couronnes circulaires concentriques ; chacune d'elles émet le gaz par une série de trous, en un jet de forme cylindrique. La couronne intérieure est percée de vingt quatre trous. La couronne moyenne, de cinquante quatre trous, l'exterieure de soixante six trous.

Le diamètre des trous, conçu d'après des données expérimentales que l'on peut considérer aujourd'hui comme acquises, et que nos appareilleurs connaissent trop imparfaitement, varie entre $1^{\text{m}} 5$ et $1^{\text{m}} 8$.

Le gaz est conduit à chaque couronne de combustion par des tubes extérieurs qui servent en même temps de support ; des espaces annulaires permettent la circulation de l'air autour de chacun des trois foyers. Le bec est entouré d'un verre cylindrique de 8 centimètres de large sur 30 centimètres de hauteur. Pour fixer et maintenir ce verre, M. Sugy a évité avec beaucoup d'intelligence, l'emploi des gateries en laiton estampé ou découpé ; disposition lourde, qui porte ombre et enlève jusqu'à 5% de la lumière produite. Dans le bec Sugy, le verre est soutenu au moyen de flèches légères disposées verticalement et s'élevant assez haut pour fixer le verre solidement.

Le bec Sugg est si habilement construit, les orifices d'écoulement y sont si bien réglés, l'air et le gaz y sont aménagés dans une proportion si heureuse, qu'on peut le considérer comme le modèle du genre, et qu'il mérite à ce titre, la réputation dont il jouit auprès de tous ceux qui ont fait une étude sérieuse de ces questions.

Le résultat pratique répond aux sages dispositions de l'appareil. Le bec Sugg lorsqu'il brûle dans les conditions normales, produit une magnifique lumière, d'une grande fixité et qui est obtenue économiquement.

Voici le résultat d'un essai photométrique choisi sur une série d'expériences:

En brûlant 950 litres de gaz par heure, le bec Sugg donne la lumière qui sera produite par 11 $\frac{1}{2}$ lampes Carcel.

Ce qui donne pour chaque Carcel-unité, une dépense horaire de gaz de 82 litres. Ce résultat est tout à l'avantage du bec Sugg. On estime, en effet, en général, qu'un bec de gaz qui donne la lumière d'une Carcel pour une dépense horaire de 100 litres environ, fournit le maximum du pouvoir éclairant du gaz.

Le bec Sugg est d'un entretien trop délicat, il est trop sensible aux courants

d'air pour pouvoir être employé ailleurs que dans l'intérieur des édifices. Aussi, divers expérimentateurs se sont-ils préoccupés d'établir un bec, à grand foyer, de construction plus simple, et susceptible de soutenir à l'extérieur, dans une lanterne, l'effet des agents atmosphériques.

M. Coze, Directeur de la Compagnie du gaz de Reims, a fait dans cet ordre d'idées, un intéressant travail, publié en 1878, dans une brochure que j'ai l'honneur de déposer sur le bureau de la Société.

M. Coze annonce avoir pris pour point de départ de ces essais, une expérience que nous avons faite en 1882, M. Audouin et moi, et qui met en évidence les effets de la conjugaison des flammes. Voici cette expérience :

Deux bacs de gaz, dits bacs bougies sont établis sur un seul porte-bec, et disposés sur des genouillères qui permettent de modifier à volonté, la direction de leurs flammes; chaque bac est réglé à une dépense de 60 litres par heure, la dépense totale est donc de 120 litres.

Lorsqu'on a fait brûler côte à côte et

parallèlement les deux becs et qu'on mesure la lumière qu'ils produisent on trouve que cette lumière est égale à celle d'une demi-carcob.

Mais, si par le jeu des genouillères on incline les deux flammes l'une vers l'autre, de façon que les deux veines gazeuses, en se rencontrant, s'aplatissent l'une sur l'autre, on obtient un bec unique dont la flamme s'étale en éventail.

La consommation de gaz n'a pas changé: elle reste égale à 120 litres, et cependant l'essai photométrique prouve que la lumière est devenue égale à celle d'une Carcob, ce qui revient à dire que, par suite de la conjugaison des deux flammes primitives, pour former une flamme unique, la lumière a augmenté de 100 p. 100.

M. Coze s'est efforcé de développer les conséquences du fait expérimental ci-dessus, et d'en tirer des effets susceptibles d'application. Il a réuni en divers faisceaux lumineux, des becs de gaz dits becs papillons, de la forme de ceux que l'on emploie dans les lanternes des voies publiques, et il a obtenu ainsi des brûleurs de forte intensité dont il donne le dessin et dont il constate les

est été par des résultats numériques.

J'en ai pas eu entre les mains les appareils inventés par M. Coze. Je me contente donc de signaler son travail au Conseil; j'ajouterais que ce travail contient, en dehors du sujet qui m'occupe en ce moment, des recherches intéressantes sur les moyens de mesurer le pouvoir éclairant des bœcs de forte intensité, par la comparaison photométrique de ces bœcs avec les lampes électriques. Les dispositions ingénieuses imaginées par M. Coze, seront certainement étudiées avec intérêt par celui de nos comités à l'examen duquel elles seront renvoyées.

M. Mallet, le respectable directeur des fabricants de gaz, qui a enrichi cette industrie de si importantes découvertes, s'est à son tour attaché à la solution du problème, en suivant la même direction que M. Coze. Le bec, inventé par M. Mallet, a aussi pour but de tirer parti des avantages que présentent les bœcs conjugués.

Il se compose de 10 brûleurs de la forme dite papillon. Pour donner de la fixité sur flammes conjuguées, M. Mallet a dû faire intervenir des papillons différents de ceux que M. M. Dumas et

Regnault, par leurs travaux classiques, ont fait adopter pour l'éclairage des villes, et que l'on emploie aujourd'hui dans toute l'Europe. Cinq des papillons ont un diamètre de bouton égal à $5\frac{1}{4}$ et une fente de $0\frac{1}{16}$ de largeur. Les cinq autres qui sont plus petits, ont un diamètre de bouton égal à $4\frac{1}{16}$ avec une fente de $0\frac{1}{16}$. Les gros et les petits papillons sont accouplés deux à deux et leurs flammes inclinées l'une vers l'autre se confondent.

Les cinq flammes conjuguées prennent naissance sur le même plan et sur les sommets d'un pentagone régulière. En se réunissant par leurs bords, ces cinq flammes forment une couronne circulaire dont la lumière est très intense, très fixe, et qui produit au plus haut degré, l'effet d'illumination.

Au dessous des bocs s'étend un large panier en toile métallique, destiné à régler l'afflux de l'air. Une disposition ingénieuse permet d'éteindre, à volonté, la moitié des brûleurs et par conséquent, d'économiser le combustible.

Le bec inventé par M. Mallet réunit les avantages économiques que l'on doit

attendre d'un brûleur bien construit.

En consommant 1400 litres il donne la lumière de près de 15 Carcets, soit une dépense de 94 litres de gaz par chaque Carcet.

La Compagnie Parisienne d'éclairage au gaz ne pouvoit rester indifférente aux efforts tentés et aux ces derniers temps pour la production de brûleur économique de forte intensité. M. Carnus qui met au service de cette Compagnie un esprit scientifique, depuis longtemps apprécié du Conseil a chargé M. Audouin de construire un brûleur intense.

Le programme tracé à M. Audouin l'invitait surtout à rechercher la simplicité de construction. Il me parait avoir été réalisé dans un appareil que je présente au Conseil, et que M. Audouin a heureusement exécuté avec l'aide dévoué et intelligent de M. M. de Morville et M. Ingin.

M. Audouin, suivant d'autres arrangements que ceux de M. Mallet a eu recours pour composer le brûleur de la Compagnie Parisienne, à un papillon de gros diamètre (15^m) que nous avions présenté, il y a quelques années, à la Société d'Encouragement dans un travail né de la même collaboration. Ce gros papillon, dont la feute

à une épaisseur de $0^{\text{mm}} 7$ fournit, lorsqu'il brûle seul, une flamme environ trois fois plus grande en surface, que celle du papillon employé dans l'éclairage des villes. En réunissant sur une fourche à trois branches trois de ces gros papillons et en disposant leurs flammes dans une direction convergente, on obtient un faisceau lumineux très-intense, dont l'établissement n'exige que des frais minimes.

Le bec dont il s'agit pour une dépense de 1000 litres par heure, donne la même lumière que 12 lampes Carcel, soit par chaque Carcel 85 litres de gaz brûlé.

Les divers appareils, que j'ai eu l'honneur de produire devant le Conseil, présentent un véritable intérêt, au point de vue théorique, en ce sens qu'ils mettent en évidence un principe qui ressort de l'étude de la combustion du gaz dans les brûleurs et que l'on peut formuler en ces termes : Dans l'éclairage par le gaz les fortes dépenses sont avantageuses.

Ce principe observé pour la première fois par M M Christian et Turner d'Edimbourg, confirmé et commenté depuis par tous les expérimentateurs qui se sont occupés de la question, fait, en ce moment surtout,

l'objet de dissertations assez animées ; appliqué dans une mesure raisonnable il peut être très utile à l'industrie du gaz, mais on pourrait si l'on en abusait, engager l'éclairage dans une voie fâcheuse. Je crois donc utile de mettre ce principe en évidence devant le Conseil. Voici l'exemple que je choisis pour le faire comprendre.

Une salle de séance, comme celle de la Société d'Encouragement, peut être partiellement éclairée au moyen d'une dépense de 3 mètres cubes par heure.

On pourrait, pour répandre la lumière dans la salle, imiter l'éclairage obtenu au moyen de la bougie stéarique, dans ce cas, les trois mètres cubes seraient consommés dans 120 becs, dits bougies réglés à 25 litres par heure et fourniraient une lumière totale de 12 lampes Carcel.

Ce mode d'éclairage serait beaucoup moins avantageux que celui qui consisterait à employer des becs à double courant d'air et à verres, produisant une flamme tout à fait analogue à celle de la lampe Carcel. Les becs de ce genre, tels que les becs Bengel, par exemple, consomment 105 litres de gaz à l'heure.

Dans ces conditions, les mêmes 3 mètres

cubes seraient brûtés par 28 bœcs seulement et produiraient une lumière égale à 28 Carcel, c'est à dire plus que double de celle qu'on obtient avec les bœcs de faible dépense.

Mais il y a plus ; et l'on peut voir par les chiffres que j'ai cités dans cette communication que si la combustion de ces 3 mètres cubes de gaz était concentrée dans trois des brûleurs à forte dépense tels que ceux construits par M. M. Sugg, Mollé et Audouin et qui consomment 1000 litres environ à l'heure, on pourrait en obtenir une lumière égale à 36 Lampes Carcel, c'est à dire triple de celle que l'on obtient avec les bœcs bougies.

Vous voyez, Messieurs, qu'en accumulant la combustion d'une quantité déterminée de gaz dans un nombre de brûleurs de plus en plus petit, on arrive à accroître le pouvoir éclairant dans une proportion qui croît du simple jusqu'au triple. Un fait semblable est de nature à fixer l'attention de tous les esprits réfléchis, et il est impossible qu'on n'en tienne pas compte, dans une certaine mesure, lorsqu'il s'agit d'éclairer une salle ou une voie publique. Mais vous concevrez aisément qu'il soit possible d'abuser d'un semblable principe, et importe

donc de prévenir les conséquences fâcheuses qui pourraient résulter de ces abus. Il ne suffit pas, en effet, de tirer d'une grande quantité de gaz donnée toute la lumière qu'elle est susceptible de fournir, il faut encore distribuer la lumière d'une façon méthodique et agréable à l'œil. Le système qu'il convient de suivre, sous ce rapport a été indiqué avec tant de précision par Havoisier, que je ne puis faire mieux que de vous citer ses propres paroles :

« L'objet que l'on doit se proposer en
 « éclairant une grande ville n'est pas d'y
 « suspendre un petit nombre de lanternes,
 « qui éclaireront beaucoup, mais au contraire,
 « un grand nombre qui éclaireront peu. En
 « effet, toute lumière trop vive est désagréa-
 « -ble et fatigue la vue. Pour peu qu'il
 « se trouve un corps intermédiaire qui
 « fasse ombre, les yeux éblouis ne peuvent
 « plus rien distinguer, et s'il arrive, par
 « quelque accident qu'une lampe s'éteigne,
 « un grand espace se trouve tout à coup
 « dans l'obscurité. »

Ces leçons de l'illustre savant semblent écrites d'hier, tant elles font ressortir les inconvénients qui résultent de certains systèmes d'éclairage à foyer intense, que l'on

expérimentés de nos jours.

Aussi, Messieurs, tout en rendant justice à l'habileté qui a été déployée dans la construction des appareils que j'ai eu l'honneur de vous soumettre, tout en reconnaissant les services réels qu'ils peuvent rendre dans certains cas, en raison de la variété des conditions qui s'imposent à l'œil nu, je crois qu'il ne conviendrait pas d'encourager à l'excès l'emploi des sources de lumière aussi vives. En faisant cette réserve, je sais que je suis absolument d'accord avec les habiles constructeurs de modèles que je vous ai présentés : M. M. Camus, Suzy, Coze, Mallet, Auctouin, qui ont une connaissance si profonde des ressources de leur industrie, savent mieux que personne quelle est la nature des services, que les brûleurs intenses peuvent rendre. Je ne suis en ce moment que l'interprète de leur pensée devant le Conseil de la Société.

—
 Observation au sujet de la communication précédente, par M. F. Le Blanc, Membre du Conseil.

—
 A l'occasion de la précédente communication M. Félix Le Blanc fait observer

que, depuis les essais d'éclairage électrique, tant sur la voie publique que dans quelques établissements particuliers, principalement par le procédé Jabloschkoff, des essais nombreux ont été faits par divers inventeurs, ingénieurs et industriels pour améliorer les foyers lumineux obtenus par la combustion du gaz de houille. On s'est surtout préoccupé d'amplifier la lumière des foyers à l'aide de nouveaux systèmes de becs conjugués, en augmentant d'ailleurs, la consommation du gaz. M. Berard a cité le bec inventé par M. William Suzy, de Londres, le système de bec de M. Coze, Directeur de l'usine à gaz de Reims, le système de becs présenté à la Société d'encouragement par la Compagnie Parisienne du gaz, système dont le public connaît, depuis quelque temps l'application dans les lanternes de la rue du Quatre Septembre, de la place de la République (ancienne place du château d'eau) et dans l'un des pavillons des halles centrales. Plus récemment, la Compagnie Parisienne du gaz a été autorisée, sur la demande de M. M. les Conseillers municipaux du quartier, à poser quatre lanternes de ce système sur la place Saint Michel, pour l'éclairage du monument, pour faire suite à l'essai d'éclairage manu-

ment et de la façade de la Chambre des députés par quatre foyers Sablok Rott, pendant la durée de l'exposition universelle de 1878.

M. Bérard a exposé les résultats des études de M. Audouin, ingénieur de la C^{ie} Parisienne du gaz, sur un système de bees conjugués destiné à amplifier les effets lumineux dans les lanternes de la voie publique. Enfin, notre collègue a constaté devant la Société les effets lumineux des bees de M. Mallet, Conseiller municipal, qui donnent un pouvoir éclairant, équivalent à celui des candélabres à gaz de la Compagnie Parisienne dans la rue du Quatre Septembre. Les ingénieurs de la ville étudient ces différents systèmes. M. Le Blanc ajoute qu'il pourrait citer encore le système de M. Gautier, Directeur de l'usine à gaz du Havre, expérimenté comparativement à la lumière électrique pour les travaux du port du Havre, les bees de M. Doty etc. De tous ces systèmes, le bec solaire de M. Suzy, à couronnes concentriques est le seul qui ne brûle pas à feu nu, mais qui exige l'emploi d'une cheminée de verre.

M. Le Blanc ne veut pas pour le moment, discuter la valeur respective de ces divers systèmes et les mettre en parallèle avec l'éclairage électrique. Il tient à faire ressortir

Les efforts tentés par les auteurs pour démon-
-trer qu'avec accroissement de consumma-
-tion de gaz, on peut obtenir un pouvoir
éclairant considérable et des effets lumineux
très-avantageux. Cette émulation s'est sur-
-tout produite à la suite des essais d'éclai-
-rage électrique par les procédés Jabloschkoff.
Comme son collègue M. Bernard, M. Le Blanc
reconnait que M. Souviesier avait posé les vrais
principes de l'éclairage des villes et il a sou-
-cité le même passage des œuvres de M. Souviesier dans son rapport sur les essais d'
éclairage par la lumière oxyhydrique
en 1878.

Il fait seulement remarquer que le nou-
-vel éclairage de la rue du Quatre Septembre,
par le système de la Compagnie Parisienne
du gaz, ne répond pas à un projet d'éclai-
-rage courant des rues, mais à la démon-
-stration des effets très-intenses d'éclai-
-rage que l'on peut obtenir par le gaz
ordinaire, et suivant cette Compagnie,
sans augmentation de dépenses, compa-
-rativement aux effets de l'électricité.

L'Académie parisienne a jugé équitable
d'autoriser ces essais après avoir autori-
-sé les essais de lumière électrique, d'
autant plus que l'éclairage ordinaire

des rues, par le gaz, résulte des prescriptions de l'Administration et non de l'impuissance d'obtenir des effets lumineux très amplifiés, à la condition d'augmenter convenablement la consommation du gaz.





Préfecture du département de la
Seine

Propositions relatives à la continua-
tion de l'éclairage électrique et de
l'éclairage perfectionné par le gaz

Mémoire
au Conseil municipal

Messieurs

Les essais comparatifs d'éclairage
électrique et d'éclairage perfectionné
par le gaz, autorisés par votre délibération
du 14 Janvier 1879, prennent fin le 15
Janvier prochain.

La Société Générale d'Electricité et
la Compagnie Parisienne d'Éclairage
par le gaz ont adressé chacune à l'Ad-
ministration municipale des propositions
tendant à la continuation de leurs appli-
cations d'éclairage.

La Société Générale d'Electricité
demande à cesser l'éclairage de la Place
de la Bastille et du Pavillon des Halles,
qu'elle éclaire, mais à l'augmenter sur
abords de l'Opéra, et elle offre, si le num-
bre total des foyers est porté à 100, de

traiter avec la ville pour une durée de 10 années à raison de :

0.^f 40 par foyer et par heure, si la Société n'a pas à fournir les candélabres et est autorisée à installer toutes ses machines dans les caves de l'Opéra.

0.^f 42 par foyer et par heure, si la Compagnie doit fournir à ses frais les Candélabres.

0.^f 53 si elle doit conserver à sa charge la location des locaux nécessaires aux machines.

Elle demande, en outre, à être exonérée de frais de surveillance et rallumage du gaz pour les cas d'extinction de l'électricité.

Dans le rapport ci-joint, M le Directeur des Travaux propose d'accueillir les propositions de ladite Société, mais avec les modifications suivantes :

Le traité sera passé pour 3 ans; l'éclairage de la place de la Bastille et du Pavillon N° 10 des Halles centrales serait supprimé. L'avenue de l'Opéra et les places environnantes continueraient à être éclairées par le système Jabloschhoff, mais sans augmentation du nombre actuel des appareils.

La Société remplacerait à ses frais les candélabres provisoires actuels par des candélabres définitifs, conformes à un modèle approuvé par l'Administration. Les candélabres des refuges seraient également modifiés de manière à permettre le passage des fils à l'intérieur.

La Société demeurerait seule chargée de pourvoir des locaux nécessaires pour l'installation de ses machines.

Le prix de l'éclairage serait fixé à 0^{fr}. 37 par foyer et par heure, moyennant quoi la Société serait chargée de tous frais d'installation, d'entretien et de fonctionnement. Mais le service de rallumage, au cas de l'extinction de l'électricité, passerait à la charge de la ville.

La Société s'engagerait à fournir une intensité d'au moins 11 carcels par foyer contenu dans un globe opale, cette intensité étant mesurée suivant l'horizontale.

Des clauses pénales seraient prévues pour le cas de diminution d'intensité et d'extinction.

De son côté, la Société Parisienne d'éclairage par le gaz demande, pour la continuation des essais et l'éclairage pen-

-fectionné, que la consommation du gaz, ainsi que les frais d'entretien, d'allumage et d'extinction, lui soient payés conformément aux conditions du traité de 1870, à charge par elle de céder gratuitement à la ville les nouveaux appareils actuellement en exercice.

M. le Directeur des Travaux est également d'avis et accueille cette proposition.

De plus, il pense qu'il serait bon de substituer l'appareil de 1400 ^{litres}, dont l'emploi est, proportions gardées, beaucoup plus avantageux que celui des candélabres et autres modèles sur bouquets à trois branches et des petits refuges oblongs de la ligne des boulevards intérieurs et de l'avenue des Champs Élysées, et même sur bouquets à cinq branches de certains refuges, par exemple, les quatre refuges de la place Saint Michel. L'arcature, l'éclairage au gaz perfectionné serait, comme l'éclairage électrique, supprimé sur Halles centrales.

Bien qu'il soit dans les vœux de l'Administration d'établir des éléments exacts de comparaison entre les deux modes d'éclairage et d'assigner, par suite, une durée

de trois années aux nouvelles applications d'éclairage perfectionné, il n'est pas nécessaire de prévoir, dans les négociations à engager avec la Compagnie du gaz, une durée quelconque pour la continuation du mode d'éclairage perfectionné.

En effet, il serait procédé à l'avenir, pour l'application de cet éclairage, et après les conditions du traité entre la ville et la Compagnie du gaz, et, aux termes mêmes de ce contrat, un simple ordre de service des Ingénieurs suffirait pour rétablir les choses en leur ancien état.

Si les offres des deux Compagnies étaient acceptées, il en résulterait la dépense annuelle suivante :

1 ^o Eclairage électrique	<p>Avenue de l'Opéra, y compris les deux places extrêmes. Dépense totale annuelle . . . 64,881^{fr} 91 à déduire la dépense annuelle de l'éclairage au gaz . . . 27,508^{fr} 69</p> <hr/> <p>Excédant 37,373^{fr} 22</p>
2 ^o Eclairage au gaz perfectionné	<p>1^o Rue du Bastion Septentrional : Dépense totale annuelle 31987^{fr} 66 à déduire la dépense annuelle de l'ancien éclairage 3,066^{fr} 90</p> <hr/> <p>Excédant 28,920^{fr} 76</p> <hr/> <p>à reporter 66293^{fr} 98</p>

		Rapport 66 293 ⁺ 98
	2 ^o Place de la République :	
	Dépense totale annuelle	30,198.08 ⁺
	à déduire la dépense	
	annuelle de l'ancien	
2 ^o	éclairage	10,013.31 ⁺
Éclairage	Excédent	20,184.77 ⁺
su gaz	3 ^o Refuges des Champs.	
perfectionne	Élysées, des Boulevards	
	intérieurs et de la place	
	S ^t Michel .	
	Excédent de dépense	
	annuelle	12,025.57 ⁺
		<u>98,504.32</u>

Soit, en chiffres ronds, 100,000 francs.

Je vous ferai remarquer, en outre, Messieurs, que l'extension de l'éclairage su gaz perfectionné sur les refuges des Champs Élysées, des boulevards intérieurs, de la place Saint Michel, exigera une dépense de première installation qui s'élèvera à 12,000⁺ environ.

Dans le cas, Messieurs, où vous adopteriez les conclusions du rapport du Directeur des Travaux, il y aurait lieu d'autoriser le prélèvement, sur la réserve de l'exercice 1880, d'une somme de 112,000⁺. Quant à la dépense afférente aux exercices ultérieurs, elle ferait l'objet d'une inscription spéciale au crédit annuel de l'éclairage public.

J'ai l'honneur, Messieurs, de placer sous

vos yeux les pièces de l'affaire, et je vous prie de vouloir bien en délibérer d'urgence, en raison de l'expiration très prochaine du traité actuel.

Paris, le 29 Décembre 1879

4^e Sénateur, Préfet de la Seine

F. Hérolt

Rapport de M. le Directeur des Travaux

(M. le Directeur des Travaux s'est borné à adopter les conclusions du rapport de M. l'Ingénieur en chef Allard, dont voici le texte)

Rapport de M. Allard

Ingénieur en chef de la 1^{re} division

Propositions relatives à l'éclairage électrique et à l'éclairage perfectionné par le gaz.

Les essais comparatifs d'éclairage électrique et d'éclairage perfectionné par le gaz, autorisés, pour une année, par le Conseil municipal, dans sa délibération du 14 Janvier 1879, doivent prendre fin le 15 Janvier 1880. Le moment est donc venu d'en faire connaître les résultats pour permettre au Conseil de décider quelles appli-

estations pourrissent être faites des nouveaux modes d'éclairage.

L'Ingénieur en chef soussigné va, dans le présent rapport, fournir d'abord quelques renseignements sur les conditions d'organisation des essais comparatifs ci-dessus mentionnés, et sur les circonstances de leur fonctionnement; puis il rendra compte des nouvelles expériences photométriques faites sur la demande de la Société Générale d'Électricité pour la détermination du pouvoir éclairant de la bougie Jabloschkoff; enfin il examinera quelle suite pourrait être donnée aux nouvelles propositions de la Société Jabloschkoff, et de quelle extension serait susceptible l'éclairage perfectionné par le gaz.

1. Renseignements sur les essais comparatifs d'éclairage électrique et d'éclairage perfectionné par le gaz.

Eclairage électrique. — Avenue de l'Opéra

Ces essais ont été organisés de la manière suivante :

En ce qui concerne l'électricité :

1°. Sur l'avenue de l'Opéra et sur les places de l'Opéra et du Théâtre-Français,

on a conservé l'organisation initiale, si ce n'est que les 8 foyers doubles qui existaient sur la place de l'Opéra, ont été remplacés par les 16 foyers simples, repartis de manière à mieux éclairer les abords du monument. En outre, et dans le même but, les 6 foyers placés par groupes de 3 à droite et à gauche de la façade, et qui n'étaient allumés que les jours de représentation, aux frais de l'Administration de l'Opéra, ont été allumés, les autres jours aux frais de la Ville. — Enfin, un nouveau foyer a été établi sur la place du Théâtre-Français, à l'angle de la rue de Rohan, de manière à mieux éclairer le fond de la place qui, vu de l'Avenue de l'Opéra, paraissait obscur. — En définitive, l'éclairage actuel comporte, indépendamment des 6 foyers qui dépendent de l'Opéra :

Sur la place de l'Opéra, foyers simples	16
Sur l'avenue de l'Opéra	cl. .. 32
Sur la place du Théâtre-Français	cl. .. 15
	Total 63

Place de la Bastille. —

2^e Sur la place de la Bastille on a installé des foyers simples au nombre de 16

Pavillon des Halles —

3^e Dans le pavillon N^o 10 des Halles, affecté à la vente du beurre en gros, ont été installés des foyers simples au nombre de 6

Ce dernier éclairage fonctionne toute la nuit, tandis que sur l'Avenue de l'Opéra et la place de la Bastille l'éclairage électrique cesse à minuit et demi et est alors remplacé par l'éclairage au gaz tel qu'il existait autrefois.

Eclairage au gaz - Rio du 4 Septembre

En ce qui concerne le gaz :

1^o Dans la rue du Quatre-Septembre, l'essai a été organisé de manière à permettre une comparaison de l'éclairage à égalité de dépense, en prenant pour points de départ les prix de 0^f.60 par foyer et par heure pour l'électricité et de 0^f.13 par mètre cube pour le gaz.

En fait, pendant la durée de l'expérience, la ville n'a payé à la Compagnie Jabloschrott que 0^f.30 par foyer et par heure; mais ce prix, fixé par le Conseil municipal, n'a pas été accepté par la Société Jabloschrott qu'à titre provisoire; le prix qui avait été demandé par elle à cette époque comme strictement rémunérateur était celui de 0^f.60, et c'est dès lors celui qui devait

être adopté comme élément de comparaison.

Quant au gaz, la Ville le paie 0^f.15 par mètre cube; mais elle retient 0^f.02 par mètre cube, en compensation du droit d'octroi sur les charbons reçus en franchise dans les usines de la Compagnie Parisienne comme dans des entrepôts réels. Elle perçoit en outre sur le coke et les autres sous-produits de la fabrication du gaz, sortant des usines pour être consommés dans Paris, des droits qui, pour 1878, se sont élevés à 1,354,850^f, correspondant à une consommation de gaz de 185,262,061^{m^e}, ce qui représente un peu plus de 0^f.007 par mètre cube de gaz. — Cette dernière recette est supérieure, pour une même intensité lumineuse, aux droits d'octroi perçus sur le charbon consommé par les machines qui produisent la lumière électrique; car cette consommation, qui est d'environ 2^{kg} par foyer et par heure, correspond à une recette de 0^{l^{omme}}.002 x 7^f.20 = 0^f.0144; et en admettant, conformément aux résultats contenus dans la deuxième partie de ce rapport, que la bougie Jablotchkoff ait une intensité de 21 Carcels et que la consommation d'un mètre cube de gaz par heure cor-

-répondre à une intensité de 9.28 carcets,
il en résulterait une recette de

$$0,0144 \times \frac{9.28}{21} = 0.0063$$

pour une intensité égale à celle que produi-
rait 1^m de gaz.

Ainsi, pour la quantité de lumière pro-
duite par une consommation horaire de
1^m de gaz on voit que la ville percevait, com-
me droits d'octroi, environ 0.027 dans
le cas de l'éclairage au gaz, et seulement
0.0063 dans le cas de l'éclairage électri-
que. La différence de 0.02, en nombre
rond, doit évidemment être déduite du
prix de 0.15 payé par mètre cube de gaz,
d'où il résulte qu'en définitive, toute com-
pensation faite, le prix de 0.13 par mètre
cube de gaz est bien celui qui doit servir
de point de départ pour une expérience
comparative faite à égalité de dépenses.

Ceci posé, l'éclairage électrique de l'^e
avenue de l'Opéra, étant obtenu au moyen
de 32 foyers, il a fallu d'abord détermi-
ner combien de foyers eussent été néces-
saires dans la rue du Quatre-Septembre,
pour obtenir un éclairage analogue. Il
faut observer à cet égard que, les appareils
étant placés le long des bordures des trot-
toirs, et la largeur de chaque trottoir étant in-

ferrière à la demi-largeur de la chaussée, l'espacement des appareils dépend seulement de la longueur de la voie et de la largeur de la chaussée, à l'exclusion de celle des trottoirs. Ce sont donc en définitive les surfaces des chaussées qu'il faut comparer pour déterminer le nombre d'appareils capable de produire un éclairage équivalent. Or, ces surfaces de chaussées sont :

Pour l'Avenue de l'Opéra : $700 \times 16 = 11,200$

Pour la rue du Quatre Septembre : $552 \times 12 = 6,624$

Il faudrait donc, pour obtenir dans la rue du Quatre Septembre le même éclairage que sur l'Avenue de l'Opéra, y placer un nombre d'appareils électriques égal à $32 \times \frac{6,624}{11,200} = 18,92$, soit, en nombre rond, 19.

Ces 19 foyers, au prix de 0^f. 60, demandés l'année dernière par la Compagnie, auraient représenté une dépense de 11^f. 40 par heure.

La consommation de gaz correspondant à la même dépense par heure, à raison de 0^f. 13 par mètre cube est de $\frac{11^f. 40}{0.13} = 87^m 690.$

La Compagnie Parisienne a mis en expérience, dans la rue du Quatre-Septembre, des appareils d'un nouveau modèle étudié par elle et décrit dans le rapport ci-joint de M. l'Ingénieur Choquet. — Les appareils, formés de 6 brûleurs disposés en couronne,

consommant $1400 \frac{\text{litres}}{\text{par heure}}$. Il en a été placée 62, ce qui donne une consommation totale de $62 \times 1,4 = 86,80$, un peu inférieure à celle qui a été calculée ci-dessus :

Ainsi a été obtenu, dans la rue du Quatre-Septembre, un éclairage au gaz, coûtant, à raison de $0^{\text{fr}}.13$ le mètre cube, le même prix qu'un éclairage électrique équivalant à celui de l'avenue de l'Opéra, calculé à raison de $0^{\text{fr}}.60$ par foyer et par heure.

Place du Château d'eau. —

2° Sur la place du Château d'eau, la comparaison a été faite en prenant pour bases : d'une part, le prix de $0^{\text{fr}}.30$ par foyer et par heure, accepté provisoirement par la Compagnie générale d'Electricité quoique inférieur au prix de revient ; d'autre part un prix de $0^{\text{fr}}.10$ par mètre cube de gaz que la Compagnie Parisienne accepterait certainement pour des essais dans des conditions analogues, car il est probablement au-dessus du prix de revient effectif du gaz.

Pour obtenir un éclairage analogue à celui que produisent sur la place de la Bastille les 16 foyers qui y ont été installés, il en aurait fallu 26 sur la place du Château d'eau, et la dépense par heure eût été de $26 \times 0^{\text{fr}}.30 = 7^{\text{fr}}.80$. — La consommation

de gaz qui, à raison de $0^{\text{f}}.10$ par mètre cube correspond à la même dépense par heure, est de 78^{me} .

Or, il a été installé sur cette place 22 des appareils à 1400^{lit} dont il a été question ci-dessus, et 54 appareils du même genre mais de dimensions moindres, composés de 5 brûleurs et consommant 875^{lit} par heure. La consommation totale, pour la place du Château d'eau, est donc :

$$22 \times 1.4 + 54 \times 0.875 = 78^{\text{me}} 05$$

chiffre égal à celui qui a été estimé ci-dessus.

Ainsi, en admettant les prix réduits de $0^{\text{f}}.10$ par mètre cube de gaz, et $0^{\text{f}}.30$ par foyer électrique, l'éclairage actuel de la place du Château d'eau équivaut, comme dépense, à celui que produiraient 26 foyers électriques, et qui servirait analogue à l'éclairage produit par 16 foyers sur la place de la Bastille.

Pavillon n°9 des Halles —

3° Dans le pavillon n°9 des Halles (vente du poisson), la comparaison avec l'éclairage électrique du pavillon n°10, situé en face, a été organisée dans les conditions suivantes :

On a pris pour bases les prix suivants, considérés comme des prix de revient pouvant permettre au producteur la réstitution

de faibles bénéfices, savoir : 0^{fr}.10 par mètre cube pour le gaz et 0^{fr}.76 par foyer et par heure pour l'éclairage électrique. Ce dernier prix, calculé par M. l'ingénieur Le Guy, se décomposait ainsi :

Bougie, à raison de 0^{fr}.60 par bougie durant 1^h.30^m (prix fixé à cette époque par la Compagnie, qui n'avait pas fait connaître le prix de revient effectif) pour
1^h 0^{fr}.40

Consommation de charbon et d'huiles,
de graissage, salaires de chauffage
et de surveillant 0^{fr}.21

10% des frais de premier établissement 0^{fr}.15

Total . . . 0^{fr}.76

Ce calcul ne comprenait rien pour les frais généraux, ni pour les frais occasionnés par le service des allumeurs de la Compagnie Parisienne, qu'il faut maintenir en permanence, à cause des extinctions assez fréquentes des foyers électriques. Mais, d'autre part, le prix de 0^{fr}.60 admis pour la bougie était probablement supérieur au prix de revient effectif.

Quoiqu'il en soit, d'après ces bases, les 6 foyers électriques du pavillon n'ont corres-

pondraient à une dépense de $0.76 \times 6 = 4^f 56$ par heure, et la consommation de gaz qui à raison de $0^f.10$ par mètre cube, coûterait le même soir, serait de $45^m 60$ par heure.

Or, il a été installé, dans le pavillon n° 9, 57 appareils analogues à ceux de la place du Château d'eau, mais donnant un débit un peu moindre, soit 800^{lit} — La consommation totale est donc de $57 \times 0.8 = 45^m 60$, chiffre exactement égal à celui qui a été ci-dessus calculé.

Fonctionnement des expériences comparatives pendant l'année 1879

Ces expériences comparatives ont fonctionné depuis près d'un an sous les yeux de la population parisienne. Elles ont donné lieu à des appréciations divergentes. En ce qui concerne notamment les éclairages de la rue du quatre-Septembre et de l'avenue de l'Opéra. Il paraît incontestable que l'éclairage du sol est plus intense et plus uniforme dans la rue du quatre-Septembre; mais la coloration différente des deux lumières impressionne diversément le public. C'est la une question de goût, sur laquelle il appartient au Conseil municipal de se prononcer, comme étant le représentant

autorisé de l'ensemble de la population.

Le soussigné se bornera à ajouter les observations générales suivantes :

En ce qui concerne le gaz, le nouveau appareil de 1400 litres proposé par la Compagnie fonctionne avec une régularité remarquable, et donne une flamme plus éclairante, à consommation égale, que le bec de 140 litres, car ce dernier a une intensité de 1,1 Carcel, correspondant à 7,8 Carcels, par mètre cube, tandis que le bec de 1400 litres a une intensité moyenne de 13 Carcels, correspondant à 9,3 Carcels par mètre cube.

Les appareils de 875 et 800 litres fonctionnent avec moins de régularité; la flamme y est plus vacillante, les lanternes qui les contiennent paraissent avoir des dimensions trop faibles, car les verres s'échauffent et se brisent fréquemment. Certaines modifications restent donc à étudier pour rendre ce dernier appareil aussi pratique et aussi satisfaisant que le précédent.

En ce qui concerne l'électricité, il ne paraît pas que des améliorations bien notables aient été réalisées depuis l'origine. La Compagnie essaie dans ses

ateliers des machines qui paraissent donner une lumière un peu plus fixe. Elle annonce qu'à Londres elle estiment des foyers lumineux jusqu'à des distances de la machine productrice qui atteignent environ 4^{Km}. Ce qui est certain, c'est que les foyers installés à Paris sur la voie publique présentent toujours les mêmes variations brusques et très fréquentes d'intensité et de coloration.

D'un autre côté, aucune solution mécanique n'a été trouvée pour faire passer automatiquement le courant d'une bougie à l'autre. Il faut qu'à des intervalles réguliers d'une heure et demie, un ouvrier vienne au pied de chaque appareil tourner un commutateur.

Enfin, ce qui est plus grave, c'est qu'aucune amélioration n'a été obtenue, en ce qui concerne le nombre malheureusement trop grand des extinctions. Les attachements de ces extinctions, tenus régulièrement chaque nuit par les agents de l'Administration, sont réunis par trimestre dans un tableau ci-joint.

Il en résulte que les extinctions ou allumages tardifs du 1^{er} Janvier au 1^{er} Décembre ont donné :

Designation	Rapport moyen par soirée du nombre des bees qui ont subi une extinction sur un nombre total des bees	Rapport moyen de la durée des extinctions à la durée totale de l' éclairage	Durée moyenne de chaque extinction
Pour l'Avenue de l'Opéra	6.23 %	0.56 %	29.
Pour la place de la Bastille	6.61 %	0.68 %	31
Pour le pavillon des Halles	54.1 %	4.13 %	42

Ces chiffres sont encore plus élevés que ceux que le soussigné avait consignés dans son rapport du 22 Novembre 1878 pour la période du 1^{er} Juin au 31 Octobre.

Ces irrégularités justifient amplement la nécessité de maintenir en présence, sur les voies éclairées par l'électricité, une équipe d'allumeurs de gaz pour parer à toutes les éventualités.

II. — Compte rendu des essais photométriques

Sur la demande de la Société Dabloschhoff, de nouveaux essais photométriques ont été faits contradictoirement, tant à l'usine que sur la voie publique, par M. de Blanc, vérificateur du pouvoir éclairant du gaz, et M. Soubert, professeur de physique, agissant comme représentant de la Société.

Au présent rapport sont joints le compte rendu de M. de Blanc et celui de M. Soubert;

quë, d'accord sur les résultats bruts des expériences, contiennent des appréciations un peu différentes de ces résultats.

Mesures photométriques au photomètre Foucault.

Tes expériences faites à l'usine de l'avenue de Villiers, dans une chambre noire, avec un photomètre Foucault, qui sont, en définitive, les plus précises, sont résumées dans le tableau ci-contre.

Si l'on considère plus spécialement les résultats obtenus en mesurant l'intensité totale de 4 bougies d'inégales longueurs et diversement orientées (2 de face et 2 de profil), ce qui est le mode de mesure le plus convenable pour obtenir une intensité moyenne, on voit que les chiffres sont un peu supérieurs à ceux qui auraient été constatés l'année dernière et relatés dans le rapport du sousigné du 22 Novembre 1878.

Tableau

Tableau récapitulatif des essais photométriques faits à l'Usine de l'Avenue de Villiers, dans une chambre noire, avec un Photomètre Foucault.

Dates	Foyers électriques 5 bougies						Foyers électriques avec globe opale (Modèle de l'Avenue de l'Opéra)					
	Intensités mesurées horizontalement			Intensités mesurées dans une direction inclinée 54° au dessous de l'horizontale			Intensités mesurées horizontalement			Intensités mesurées dans une direction inclinée 54° au dessous de l'horizontale		
	Moyenne de 4 bougies (2 de face et 2 de profil)	1 bougie de face	1 bougie de profil	Moyenne de 4 bougies (2 de face et 2 de profil)	1 bougie de face	1 bougie de profil	Moyenne de 4 bougies (2 de face et 2 de profil)	1 bougie de face	1 bougie de profil	Moyenne de 4 bougies (2 de face et 2 de profil)	1 bougie de face	1 bougie de profil
20 Oct.	35.5	49.9					25 "					
							23.5					
							21.5					
4 nov.	35 "	45.8	26.6				20 "					
13 nov.		45.7	23.1		20.6	9.4		22 "	19.2		14.5	12.7
		33.4	24 "									
		38 "										
		42.2										
24 nov.	36 "			24.25			17.5			13.4		
	42.25						18.25					
Moyenne	37 "	42.5	24.6	24.25	20.6	9.4	21 "	22 "	19 "	13.4	14.5	12.7

On avait alors trouvé que les bougies Jablotzsch Roth et on avait suivent la direction horizontale, une intensité d'environ 30 carrels, réduite à 18 par l'interposition du globe opale, et que l'intensité sur le sol, mesurée suivant une direction oblique au-dessous de l'horizontale, était d'environ 12 carrels.

Les résultats moyens obtenus cette année sont :

37 carrels pour la bougie à femme,
21 carrels pour la bougie avec globe opale,
13.4 carrels pour la bougie avec globe,
l'intensité étant mesurée dans une direction
oblique à 45° au-dessous de l'horizontale.

Mesures photométriques au photomètre
à ombres.

Quant aux résultats obtenus par la com-
paraison des ombres sur un plan horizon-
tal, soit à l'usine, soit sur la voie publique,
ils ont donné des résultats peu concordants.

En effet, le rapport de l'intensité de la
bougie Jablonski à celle du bec de gaz de
1400 $\frac{1}{10}$ (ces intensités étant mesurées sur le
sol, par la comparaison des ombres d'un style
sur une feuille de papier blanc), a été trouvé :

Dates	Moyenne de 2 bougies de face et 2 de profil	1 bougie de face	1 bougie de profil
13 Novembre (à l'usine)	3.07	2.25 2.81	1.26
21 Novembre (à l'usine)	2.14	2.04	1.64 1.84
1 ^{er} Décembre (voie publique)	2.32 2.40		
15 Mars (voie publi- que, expériences de M. l'Ingénieur Choquet)			1.66 1.31 1.21

Dans les mêmes conditions de mesurage,
le rapport de l'intensité de la bougie Sablos-
chrott à celle du bec de gaz ordinaire de
140^{lit.} dit bec de ville, qui, dans les expé-
riences du 20 Novembre 1878 (à l'angle de
la rue des Pyramides) avait été trouvé

de 11

a été, le 1^{er} Décembre 1879 (à l'angle

de la rue de la Paix) de 14.12

et 17.17

tandis que les expériences du 15 Mars
1879 de M. l'ingénieur Choquet sur

la place de l'Opéra, avaient donné,

dans différentes conditions : 9.36

9.02

14.81

et qu'une dernière expérience, faite le

20 Décembre par M. Le Blanc, à l'avenue

de Villiers, a donné successivement 26.80

et 20.00

De pareils écarts ne peuvent être attri-
bués que pour une part assez faible à l'
imperfection relative du procédé de me-
surage par la comparaison des ombres.
Ils doivent provenir : 1^o de ce que, dans
les expériences ci-dessus relatées, le
bec de ville n'a pas toujours été muni

d'un régulateur, et s'en est quelquefois consommé plus de 140^{Tit}; 2% de ce que la lumière électrique, telle qu'elle fonctionne sur la voie publique, présente, dans une même soirée, et quelquefois d'un moment à l'autre des variations considérables d'intensité.

Valeur photométrique moyenne de la bougie Jabluschhoff. —

Le sousigné est donc davis qu'il convient, en définitive, de s'en tenir aux résultats obtenus à l'usine au moyen du photomètre Foucault, et d'admettre comme intensité de la bougie Jabluschhoff à fou me 37 carcets, avec le globe opale et 21 carcets.

Valeur photométrique du bec de gaz de 1400^{Tit}. —

Quant au bec de gaz de 1400^{Tit}, son intensité moyenne, d'après plusieurs expériences faites, tant au laboratoire de M. de Blanc qu'à celui de la Compagnie Parisienne, a été trouvée de 13 carcets.

Conclusion — Il est probable, d'après les résultats ci-dessus relatés de la comparaison faite sur le sol entre les intensités de la bougie électrique et du bec de 1400^{Tit}, que celui-ci, comme la bougie

La Jablochhoff, envoie moins de lumière suivant une direction oblique au-dessous de l'horizontale que suivant l'horizontale même. Ce point n'a pu être complètement élucidé. — Mais le mesurage des intensités photométriques n'ayant un suffisant degré de précision que dans le plan horizontal passant par le foyer lumineux, le soussigné est d'avis que ce sont les chiffres ci-dessus relatés de 13 et 21 Carcets qui doivent être admis comme bases de calcul, pour l'établissement des prix comparatifs du bec de gaz de 1400^{lit} et de la bougie Jablochhoff.

III. Propositions relatives à l'éclairage électrique et à l'éclairage perfectionné par le gaz.

1^o Eclairage électrique

Propositions de la Société générale d'Electricité.

Par une lettre conjointe adressée à M. le Préfet de la Seine, la Société Générale d'Electricité demande à ce que l'éclairage de la place de la Bastille et d'un pavillon des Halles, mais s'étendant à l'éclairage de la place et de l'Avenue de l'Opéra aux voies environnantes, et autre, si le nombre total des foyers

est portée à 100 au moins, de traiter avec la ville de Paris pour une durée de 10 années, à raison de :

0^t. 40 par foyer et par heure, si la Société n'a pas à fournir les candélabres et est autorisée à installer toutes ses machines dans les caves de l'Opéra ;

0^t. 42 par foyer et par heure, si la Compagnie doit fournir à ses frais les candélabres ;

0^t. 53, si elle doit, en outre, conserver à sa charge la location des locaux nécessaires aux machines.

La Société Générale d'Electricité demande, en outre, à être exonérée des frais relatifs au maintien en permanence d'une équipe d'allumeurs de la Compagnie Parisienne, pour rallumer le gaz en cas d'extinction de l'électricité.

Discussion de ces propositions —

M. Soussignan ne croit pas que ces conditions puissent être acceptées sans modifications importantes.

D'abord, la Société Générale d'Electricité prétend que si l'on payait la lumière électrique au même prix que le gaz pour une intensité égale, chaque foyer électrique devrait être payé à raison

de 0^h 59 par heure, parce qu'il donne une lumière supérieure à celle que produit une consommation de 3^m 266 de gaz par heure.

Cette dernière appréciation est basée sur les résultats les plus favorables de la comparaison, au photomètre à ombres, entre les intensités lumineuses, sur le sol, d'un foyer électrique et d'un appareil de 1400^{lit} de la Compagnie Parisienne. Mais le soussigné a fait ressortir ci-dessous les écarts entre les divers chiffres constatés par ce mode de mesure. Les seuls résultats qui paraissent nettement acquis et à l'abri de toute contestation sont ceux qui ont été obtenus au moyen du photomètre Foucault dans une chambre noire et qui consistent en ce que la bougie Jabloschkoff en fermée dans un cylindre opale, et, suivant la direction horizontale, une intensité moyenne de 21 carcets, alors que l'appareil de 1400^{lit} de la Compagnie Parisienne, dans la même direction, une intensité de 13 Carcets, et le bec de ville de 140^{lit}, une intensité de 1,1 carcets. - Ainsi une consommation horaire de 1^m de gaz correspond, avec des foyers de 140^{lit}, à une intensité de 7.85 carcets, et, avec des

appareils de 1400^{lit}, à une intensité de g. 28 carrels. — D'où il suit qu'à raison de 0⁺.13 par mètre cube (qui est le prix de revient effectif du gaz pour la ville, déduction faite des droits d'octroi, comme il a été expliqué dans la première partie de ce rapport), la valeur d'une carcel, c'est à dire de l'unité d'intensité lumineuse, est de 0⁺.0166 par heure dans le premier cas et de 0⁺.0140 dans le second. — La bougie Jabloschkoff, qui représente une intensité de 24 carrels, correspond donc à une dépense de 0⁺.349 par heure, si on la compare au bec de ville de 140^{lit}, ou seulement à une dépense de 0⁺.294, si on la compare au nouvel appareil de 1,400^{lit}.

Il est vrai que, pour l'éclairage au gaz, la ville supporte, en outre, des frais de consommation, ceux de premier établissement des cannelabres, et ceux d'allumage, d'extinction et d'entretien des appareils. — Si l'éclairage électrique est arrivé au degré de perfectionnement tel, que la permanence de son fonctionnement pût inspirer toute sécurité, et que les appareils à gaz pussent être supprimés dans les voies où il serait établi, il serait équitable que, pour l'éclairage électrique, la Ville fournit aussi

Les candélabres, et en payant l'entretien à la Société Générale d'Electricité à un prix déterminé par appareil et par jour. — Mais, dans l'état actuel des choses, en présence des extinctions de foyers électriques qui continuent à se produire fréquemment (voir la première partie de ce rapport), il est impossible de s'exposer, en supprimant les appareils à gaz, à laisser dans l'obscurité des portions plus ou moins étendues de voie publique. L'installation de l'éclairage électrique n'épargne donc à la ville, ni l'intérêt du matériel de l'éclairage au gaz, qui doit rester sur place, ni conséquemment, les frais d'entretien de ce matériel, ni même les frais d'allumage et d'extinction puisque l'éclairage électrique ne fonctionne que jusqu'à minuit et demi et que le gaz est rallumé pour le reste de la nuit.

Toutefois, pour ne pas laisser à la charge exclusive de la Société Générale d'Electricité la dépense assez considérable à laquelle donnera lieu la substitution d'une installation définitive à l'installation provisoire actuelle, et la fourniture de candélabres et un modèle convenable, le sous-signé est d'avis que les prix d'environ 0^f.30 et 0^f.35 ci-dessus déterminés par

la comparaison avec l'appareil de 1400^{lit} et le bec de 140^{lit}, pourraient être élevés jusqu'à celui de 0^f. 40 par foyer et par heure demandés par la Société Générale d'Electricité, mais sous les réserves formelles suivantes :

1^o La durée du traité, au lieu d'être fixée à 10 ans, comme le demande la Société, sera réduite à 3 ans, et le nombre des foyers, au lieu d'être porté à 100 au moins, sera maintenu au nombre actuel de 63. — L'éclairage électrique des voies publiques est évidemment encore dans l'enfance. Des perfectionnements inattendus, des procédés nouveaux, peuvent surgir d'un moment à l'autre. La Ville ne doit pas s'engager, pour une trop longue période, à continuer l'application du procédé Jabloschhoff, ni en autoriser dès maintenant l'installation sur de nouvelles voies.

2^o La Société Jabloschhoff demeurera exclusivement chargée de chercher les toitures nécessaires pour l'établissement de ses machines. C'est là une difficulté matérielle qui constitue évidemment un sérieux obstacle à l'extension de l'éclairage électrique; mais la Société d'Electricité doit avoir ses usines de production de

courants électriques, comme la Compagnie Parisienne à ses usines de production de gaz; il n'y a aucune raison pour que la ville Luvienne en aide pour cette organisation fondamentale. Si l'administration de l'Opéra consent à ce que la Société d'Électricité installe dans les caves du monument toutes les machines nécessaires à l'éclairage de l'avenue de l'Opéra et des deux places, rien de mieux; mais la ville ne peut, à cet égard, ni promettre son intervention, ni admettre que la solution de cette question dans un sens ou dans l'autre puisse affecter le prix par foyer et par heure ci-dessus déterminé.

3° Enfin il est impossible d'obliger la Société d'Électricité des frais de l'équipement d'allumeurs de la Compagnie Parisienne à maintenir en permanence pour l'allumage du gaz en cas d'extinction de l'électricité. Le remplacement de cette obligation par un système d'amendes infligées pour chaque extinction ne remplirait nullement le but, qui est d'éviter que certaines portions de la voie publique ne restent plongées pendant un certain temps dans l'obscurité; et, d'autre part, ce service de rallumage ne peut être confié à la Société d'Électricité, car la Compagnie Parisienne qui est chargée

de l'entretien & fortait de ses appareils, s'opposerait certainement, comme du reste elle l'a déjà fait, à ce qu'ils fussent manœuvrés par les ouvriers d'une Société rivale.

Cette dépense s'élève, pour les appareils de l'avenue de l'Opéra et des deux places qui la terminent, à 3^{fr}.10 par heure pour 3 allumeurs et 1 inspecteur; mais il est juste d'en déduire les frais d'allumage et d'extinction de 219 bec, qui étaient en service variable, et qui sont maintenant en cessation. Ces frais, à raison de 0^{fr}.03 par bec et par jour représentent, pour l'année 2,398^{fr}, qui, répartis sur les 2073^h d'éclairage (jusqu'à minuit et demi) donnent 1^{fr}.157 par heure. La Société Générale d'Électricité doit donc supporter, de ce chef, une dépense de 3^{fr}.10 - 1^{fr}.157 = 1^{fr}.943 par heure pour 63 foyers; soit

$$\frac{1.943}{63} = 0^{fr}.03 \text{ par foyer et par heure.}$$

On pourrait donc, au lieu de payer à la Société d'Électricité 0^{fr}.40 par foyer et par heure, en laissant à sa charge ces frais de rallumage du gaz, ne lui payer que 0^{fr}.37 par foyer et par heure, en conservant les autres frais à la charge de la Ville.

Résumé et conclusions. —

En résumé, l'Ingénieur en chef sousigné

propose :

1^o De cesser, à partir du 15 Janvier, l'éclairage électrique de la place de la Bastille et du pavillon n^o 10 des Halles centrales ;

2^o De passer un traité avec la Société Générale d'Electricité pour continuer l'éclairage électrique de l'avenue de l'Opéra et des places de l'Opéra et du Théâtre-Français d'après les bases suivantes :

Le traité sera passé pour 3 ans.

Le nombre actuel de 63 appareils serait maintenu.

La Société remplacerait à ses frais les candélabres provisoires actuels par des candélabres définitifs, conformes à un modèle qui serait probablement soumis à l'Administration et accepté par elle. Les candélabres des refuges seraient également modifiés aux frais de la Société, de manière à permettre le passage des fils à l'intérieur.

La Société demeurerait seule chargée de se procurer des locaux nécessaires pour l'installation de ses machines.

Le prix de l'éclairage serait fixé à 50.⁴⁷ par foyer et par heure, moyennant quoi la Société serait chargée de tous frais d'installation, d'entretien et de fonctionnement,

le service de rallumage du gaz en cas d'extinction de l'électricité restant seul à la charge de la ville.

La Société s'engagerait à fournir une intensité d'au moins 21 carrels par foyer contenu dans un globe opale, cette intensité étant mesurée suivant l'horizontale.

Des clauses pénales seraient édictées pour les cas où l'intensité serait moindre, comme pour les cas d'extinction.

Dans ces conditions, la dépense annuelle payée par la ville à la Société d'Electricité jusqu'à minuit et demi sera de $2\ 073 \times 0.37 = 767^{\text{fr}}.01$ par foyer, et de $767^{\text{fr}}.01 \times 63 = \dots\dots\dots 48\ 321^{\text{fr}}.63$ pour l'avenue de l'Opéra et les deux places.

La ville aura en outre à payer à la Compagnie Parisienne :

1° Les frais de l'équipe d'allumeurs pour rallumage du gaz en cas d'extinction de l'éclairage électrique, représentant une dépense de $2\ 073^{\text{fr}} \times 3^{\text{fr}}.10 = 6\ 426.30$

2° Les frais de consommation, d'allumage et d'extinction des 125 boes allumés depuis minuit et demi jusqu'à l'extinction générale soit :

à reporter 54, 747.^{fr}93

Report 54,247^f.93Consommation : $125 \times 1665 \times 0.021$ = 4,370^f.63

Allumage et extinction :

 $125 \times 365 \times 0.03$. . . 1,368^f.75 5,739^f.38

3% des frais d'entretien

de 344 becs, soit : $344 \times$ $365 \times 0.035 =$ 4,394^f.60

Dépense totale annuelle pour l'Avenue de l'Opéra et les 2 places . . .	64,881 ^f .91
---	-------------------------

2^e Eclairage perfectionné par le gaz

Propositions de la Compagnie Parisienne

La Compagnie Parisienne déclare, par une lettre ci-jointe, consentir à abandonner gratuitement à la ville les appareils qu'elle a fournis et les installations qu'elle a faites pour les essais d'éclairage perfectionné de la rue du Quatre Septembre, de la place du Château d'eau et du pavillon n^o 9 des Halles centrales. Elle demande seulement qu'à partir du 15 Janvier la consommation du gaz ainsi que les frais d'entretien, d'allumage et d'extinction, lui soient payés conformément aux conditions de son traité du 7 Février 1870.

Discussion de ces propositions. —

Le sous-signé est d'avis qu'il y a lieu

d'accueillir cette proposition. — Bien que l'éclairage de la rue du Quatre Septembre puisse être considéré comme un peu trop luxueux, on ne pourrait probablement pas le réduire sans s'exposer à de nombreuses réclamations; et d'ailleurs si, comme on le propose ci-dessus, l'éclairage électrique de l'Avenue de l'Opéra est conservé, il paraît naturel de conserver aussi, dans les conditions actuelles, l'éclairage au gaz de la rue du Quatre Septembre.

La dépense annuelle à laquelle donnera lieu ce dernier éclairage sera, par appareil, savoir :

Consommation de 1400 ^{lit} jusqu'à minuit et demi :	2073 ^h 50 ^l 21	435.33
Consommation de 140 ^{lit} après minuit et demi :	1665 ^h 50 ^l 021	34.97
Entretien, allumage et extinction :	365 Jours 50 ^l 125	45.63

Total par appareil 515.93

Soit, pour 62 appareils . . . 31,987.66

A la place du Château d'eau, la dépense annuelle, calculée comme ci-dessus, sera :

22 appareils consommant 1400 ^{lit} jusqu'à minuit et demi et 140 ^{lit} pendant

le reste de la nuit, à 515⁺ 93 (comme
ci-dessus) 11,350⁺ 46

54 appareils consomment 875^{tir}
jusqu'à minuit et demi et 140^{tir}
pendant le reste de la nuit, dont
la dépense est de, savoir :

Consommation de 875^{tir} jusqu'à
minuit et demi 2073^h x 0⁺ 13125
. 272⁺ 08

Consommation de 140^{tir}
après minuit et demi
1665^h x 0⁺ 21 34. 97

Entretien, allumage et
extinction : 365 Jours
x 0⁺ 115 41. 98

Total par appareil 349⁺ 03

Soit, pour 54 appareils 18,847. 62

Dépense totale annuelle 30,198⁺ 08

En ce qui concerne l'extension à donner
à l'éclairage perfectionné par le gaz, le
soussigné fait connaître que le bec de 1400^{tir}
a seul produit des résultats assez satisfai-
sants pour qu'on puisse en étendre l'em-
ploi; encore ne doit-on le faire que dans
une certaine mesure, la Compagnie Parisienne

étudiant, en ce moment même, de nouvelles combinaisons de bees, qui donneront peut-être d'aussi bons résultats avec une dépense moindre.

Extension proposée pour l'éclairage perfectionné par le gaz —

Toutefois, le soussigné pense qu'on pourrait dès maintenant substituer avantageusement l'appareil de 1400^{lit} sur bouquets à trois branches des petits refuges oblongs de la ligne des boulevards intérieurs et de l'avenue des Champs Elysées, et même sur bouquets à cinq branches de certains refuges, par exemple, des 4 refuges de la place St Michel.

Ces installations donneront lieu sur dépenses ci-après, en prenant pour base le prix de 199^f. 25, indiqué par la Compagnie Parisienne pour la nouvelle lanterne avec bec de 1400^{lit}:

Avenue des Champs Elysées

Fourniture d'une lanterne ronde, grand modèle, et du bec de 1400^{lit}

avec tous ses accessoires 199^f. 25

Main d'œuvre de dépose de l'ancien appareil et de pose d'un appareil nouveau, du modèle adopté

à reporter 199^f. 25

Report 199.²⁵

pour les Champs Elysées (le
nouveau fait étant pris dans
le stock du magasin) 85. "

Total pour un appareil 284.²⁵

Soit, pour 20 appareils 5688.⁺

Boulevards intérieurs

Fourniture d'une lanterne

ronde (comme ci-dessus) . . 199.²⁵

Main d'œuvre de dépose
du bouquet à trois branches
et de repose de la nouvelle
lanterne (le fait restant en
place) 33. "

Total pour un appareil 232.²⁵

Soit, pour 21 appareils 4877.²⁵

Total . . 10562.²⁵

Place Saint Michel

Fourniture d'une lanterne

ronde (comme ci-dessus) 199.²⁵

Fourniture d'une manchette 110. "

à reporter 309.²⁵ 10562.²⁵

Reports 309⁺25 10562.⁺25

Main d'œuvre de dépose
du candélabre à cinq bran-
ches et repos du fût ma-
dité avec la nouvelle
lanterne 45..

Total pour un appareil 354.⁺25

soit, pour 4 appareils 1417.⁺00

Dépense totale pour l'installation des
boes de 1400^{lit} aux emplacements ci-dessus

désignés 11979.⁺25

Quant à la dépense annuelle qui en
résultera, elle se calcule comme il a été
expliqué ci-dessus, à raison de 515.⁺93
par appareil de 1400^{lit}.

Or, un bouquet à trois branches coûte
par an 236.⁺74

Et un appareil à cinq bran-
ches coûte par an 371.⁺25

L'augmentation de dépense annuelle
pour le remplacement de 41 bouquets à
trois branches et de 4 appareils à cinq
branches par des boes de 1400 litres sera
donc égale à :

$$41 (515.93 - 236.74) + 4 (615.93 - 371.25) = 12,025.57.$$

Résumé.

L'ingénieur en chef soussigné sollicite l'approbation des propositions ci-dessus, et l'ouverture des crédits nécessaires pour faire face, tant aux frais de première installation qu'aux excédants annuels de dépenses d'éclairage public, lesquels se résument comme il suit :

Frais de premier établissement et appareils avec bees de 1400^{lit} sur les 20 refuges des Champs Elysées, les 21 refuges de la ligne des boulevards intérieurs et les 4 refuges de la place Saint Michel 11,979^{fr}.25
soit en nombre rond 12,000."

Excédants annuels de dépense
1^{re} Avenue de l'Opéra, y compris les deux places extrêmes :

Dépense totale annuelle ci-dessus
calculée 64,881^{fr}.91

A déduire la dépense annuelle
de l'ancien éclairage au gaz,
savoir :

125 bees permanents à 102^{fr}.23 12,778.75

219 bees variables à 67^{fr}.26 14,729.94

Total à déduire . . . 27,508^{fr}.69

Excédant 37,373^{fr}.22

Report 37,373.⁺221^o Rue du Quatre Septembre

Dépense totale annuelle ci-dessus

calculée 31,987.⁺66

A déduire la dépense
annuelle de l'ancien éclair-
-age obtenu au moyen
de 30 becs de 140^{lit}.

30 x 102.23 3 066.90

Excédant 28,920.⁺763^o Place du Château d'eau :

Dépense totale annuelle ci-

dessus calculée 30,198.⁺08

A déduire la dépense
annuelle de l'ancien
éclairage obtenu au moyen
de 97 becs de 140^{lit}.

97 x 102.23 10,013.31

Excédant 20,184.⁺77

4^o Refuge des Champs Elysées,
des boulevards intérieurs et de la
place Saint Michel

Excédant ci-dessus calculé . . 12 025.⁺57Total de l'excédant annuel 48 504.⁺32Soit en nombre rond . . . 100 000⁺ "

Paris, le 29 Décembre 1879

L'Ingénieur en chef de la 1^{ère} division
Allard

Vu et adopté par le soussigné qui propose
à M. le Préfet de soumettre l'affaire au
Conseil municipal.

Paris le 29 Décembre 1879

L'Inspecteur général des Ponts et Chaussées,
Directeur des Travaux.

A Tshand

Annexe N°1

Éclairage électrique, procédés Jabluschkoff.

Monsieur l'Ingénieur en chef,

La Société Générale d'Électricité a écrit, en Octobre dernier, à M. l'Inspecteur général, Directeur des travaux de Paris, pour l'inviter à venir assister, dans son usine, avenue de Villiers, 61, à des expériences, ayant pour but de démontrer les avantages acquis dans son système d'éclairage et dans le système d'expérimentation et d'évaluation photométriques, pour assurer plus de constance et de comparabilité aux épreuves de vérification.

M. de Fontanges, ingénieur en chef de la 2^e division de la voie publique, passé depuis inspecteur général de 2^e classe, a bien voulu me donner communication de la lettre précitée, en m'invitant à fixer un rendez-vous à M. le Directeur de la Société d'Électricité, pour examiner, préalablement, le fonctionnement des appareils et lui en rendre compte, avant d'arrêter un plan d'expériences, sur lequel MM. les Ingénieurs en chef des 1^{ère} et 2^e divisions de la voie publique viendraient

ultérieurement assister, s'ils le jugeaient nécessaire.

En conséquence, un premier rendez-vous fut pris avec M. le Directeur de la Société, pour la soirée du 20 Octobre dernier, à l'usine de l'avenue de Villiers, 61.

Le vérificateur du gaz soussigné fut reçu à l'usine par M. Gustave Lecog, Directeur général de la Société; M. Sabloschikoff, ancien Capitaine du génie russe, inventeur; M. Joubert, docteur ès-sciences, professeur de physique au collège Rollin, physicien conseil de la Société; M. Street, Ingénieur des arts et manufactures; le Directeur de l'usine et divers chefs de service.

M. Joubert, chargé de porter la parole, annonce que la Société lui avait accordé toutes facilités pour l'installation d'appareils, pour des vérifications scientifiques sérieuses; qu'il avait déjà fait un assez grand nombre d'expériences photométriques, dont il avait tiré des conclusions; que les appareils, pour la force motrice et la production des courants, fonctionnaient avec plus de précision, soit qu'on fit usage, pour machine dynamo-électrique, de la machine Gramme, ou

de la machine Siemens, employées main-
 tenant, par la Société, à l'exclusion des
 machines de la Compagnie l'Alliance,
 avec l'intervention de petites machines
 excitatrices, solidaires des machines à
 lumière. Pour parer à l'objection de la
 résistance des longs conducteurs, on fit
 de cuivre rouge de 3^{mm} de diamètre, éta-
 blissant, sous la place et sous l'avenue de
 l'Opéra, la communication des foyers électri-
 ques avec les machines magnéto-électriques
 du sous-sol de l'Opéra et de quelques autres
 sous-sols, où d'autres machines ont été ins-
 tallées, le long de l'avenue de l'Opéra; M.
 Joubert m'annonça que toutes les expériences
 qu'il faisait à l'usine, et que les ingénieurs
 de la Ville pourraient contrôler, comportaient
 une résistance de 300^m du même fil employé
 sous la voie publique. Il allait, ainsi, au-de-
 vant des desiderata exprimés par les in-
 génieurs de la Ville, lors des expériences
 de l'année précédente, et que j'avais jugées
 être favorables à la Société, en l'absence de
 ces résistances existant, nécessairement,
 pour la production de la lumière, sur la
 voie publique.

M. Joubert m'annonça que la Société
 avait fait l'acquisition de tous les appareils

apportés pour nos expériences de l'année dernière, qu'il soit transporté ces appareils dans une chambre noire, formée par des étoffes de serge noire, constituant, dans l'un des ateliers, un espace clos, à l'abri de toutes réflexions lumineuses. Il ajoute que la lumière ayant acquis plus de fixité (sans nous en signaler cependant, d'une manière particulière, les causes), il lui serait possible de nous montrer des expériences faites, dans des conditions variées, pour étudier les effets des bougies Jabloschkoff, vues de face, de profil, ayant des hauteurs inégales, enfin placées dans des positions obliques diverses, par rapport à la verticale. M. Touchert a offert d'expérimenter, soit avec la machine à lumière de Gramme, soit avec la machine Siemens, on constatait le nombre de révolutions de l'arbre par minute. Enfin, tout était prêt, ajoutait-il, pour commencer les expériences au photomètre de Foucault, employé par le service de la ville, et on prenait, pour unité de lumière, la candle réglementaire.

M. Touchert a conclu de ses expériences, qu'il a offert de contrôler : que les bougies Jabloschkoff, brûtant à feu nu, envoient des quantités de lumières inégales,

dans les diverses directions, le maximum correspond à la bougie vue de face, le minimum à la bougie vue de profil. Dans ce dernier cas, l'un des charbons, qui forme le système conjugué de la bougie Jablonschhoff, est masqué par l'autre; mais, en raison de l'arc voltaïque, la lumière, vue de profil, est un peu supérieure à la moitié de celle qui est émise de face. Suivant lui, on se tromperait si l'on voulait prendre, pour la quantité moyenne de lumière envoyée par la bougie, la moyenne de ces valeurs extrêmes, ce qui donnerait environ les 0,78 de l'intensité maximum; il résulterait de ses expériences que l'intensité moyenne est les 0,9 de l'intensité maximum. Si la bougie est recouverte du globe ordinaire de M. Paris (type de l'avenue de l'Opéra), la distribution change et s'approche d'être uniforme; le globe, à l'œil nu, apparaît comme un disque éclairé uniformément. Cependant, l'expérience apprend qu'il y a des différences avec la position de la bougie dans le chandelier, son orientation et sa hauteur. Suivant M. Joubert, on réalise ce cas moyen en renfermant dans un globe 4 bougies, deux de face et deux de profil, chacune à une phase différente de

sa durée. La Société a expérimenté plusieurs systèmes de globes, qui lui ont été fournis, soit par l'émallerie et cristallerie de M. Paris, au Bourget, soit par la grande cristallerie de Baccarat.

Enfin, M. Jaubert annonce que, pour comparer les effets des globes électriques à ceux des becs de gaz, pour l'éclairage du sol, ainsi que les ingénieurs de la ville l'avaient fait, l'année dernière, dans l'avenue de l'Opéra (ingénieur de section, M. Théodore Levy; voir son rapport), la Société a disposé, dans sa grande salle d'usine, un foyer électrique et une lanterne à gaz, du système de la rue du Quatre-Septembre, chaque appareil d'éclairage étant placé à la hauteur occupée sur la voie publique, afin de comparer l'effet de ces lumières, sur le sol, à l'aide d'un chariot portant un photomètre à ombres.

Après cet exposé verbal, je me suis rendu avec M. Jaubert dans la chambre noire, pour assister à quelques expériences, dont il sera rendu compte plus bas.

Dans toutes ces expériences, on a toujours interposé une résistance de 300^m de fil de cuivre rouge de 3^{mm} de diamètre, recouvert de gutta-percha. Hors même

qu'on n'étudiait que l'action d'une seule bougie électrique, au photomètre, dans la chambre noire, trois autres bougies, masquées, et en dehors de l'enceinte, recevaient l'action du courant du même circuit, ainsi que l'on avait eu le soin de le faire dans les expériences de l'année précédente.

D'après le compte rendu des expériences de cette première soirée, fait par le soussigné à M. l'Ingénieur en chef de Fontenay, et sur sa demande, il fut décidé qu'une série d'expériences régulières auroient lieu Avenue de Villiers, pendant plusieurs soirées, contradictoirement, avec le physicien de la Société et le chef du service de la vérification du gaz, et que M. M. les ingénieurs de la voie y assisteraient pour les contrôler et les diriger, au besoin.

Je vais successivement rendre compte des résultats des expériences faites à l'usine, après quoi ces résultats seront discutés et résumés pour les conclusions.

Expériences faites aux ateliers de
la Société générale d'électricité.

67, Avenue de Villiers (1)

Soirée du 20 octobre 1879. — Expériences
photométriques dans la chambre noire au
photomètre de Foucault. 8^h 30^m à 11^h du soir.

Sont présents : M M Lecog, Jablonschhoff,
professeur Jouliert, Street et Félix Le Blanc.

La société a donné, depuis l'année
dernière, une grande extension à son
usine. Elle possède plusieurs machines
à vapeur, diverses machines dynamo-
électriques du système de Gramme et du
système de Siemens, des machines exci-
tatrices etc.

Une réinstallation, semblable à celle
qui avait été faite, sur les indications du
rapporteur soussigné, existe, maintenant,
dans une nouvelle salle. Il semble y avoir,
depuis l'année dernière, amélioration

(1) Après avoir conféré avec M. le Directeur
des Travaux de Paris, M M les Ingénieurs de
la voie publique ont décidé que toutes les vé-
rifications auroient lieu, contrairement,
en présence des ingénieurs de la ville et
des représentants de la Société Générale d'
électricité.

dans le service des machines, peut être amélioré dans la qualité des charbons des bougies électriques. En définitive, la lumière présente plus de fixité, comparativement à ce qu'elle était lors des expériences de l'année précédente. Il est possible de rester assez longtemps devant le photomètre sans constater des différences bien sensibles dans les intensités de la lumière, même en opérant à feu nu.

Machine Gramme . . . 4 foyers sur le même circuit
 Machine lumière . . . 1058 tours par minute
 Machine excitatrice . . . 853 " "
 Carcel, consommant . . . 41⁶/₈ à l'heure

1^{ère} expérience — avec globe opale

4 bougies électriques, de inégale longueur (étimées par un même circuit)
 2 " " de force
 2 " " de profit

avec globe opale, recouvertes d'un globe d'émail de Paris (type de l'avenue de l'opéra)

Nota — Dans cette expérience comme dans toutes celles qui suivront et qui ont été faites dans la chambre noire, nous désignerons par :

D la distance de la flamme de la carcel au photomètre Foucault.

D' la distance du sommet de la bougie ou du centre du globe au photomètre

Nous avons dans cette expérience

$$D = 0^m 65 \quad D' = 6^m 50$$

$$D^2 = 0.422 \quad D'^2 = 42.25$$

d'où

$$\frac{D^2}{D'^2} = \frac{1}{100}$$

Intensité lumineuse, ou plutôt pouvoir éclairant du système électrique = 100 carcels soit une moyenne de 25 carcels par bougie électrique.

2^{ème} expérience — Avec globe opale

Machines Siemens pouvant alimenter 12 foyers.

On a, comme précédemment, 4 foyers dans le même circuit; mêmes dispositions des bougies que pour l'expérience précédente.

Machines lumière 841 tours par minute

Machine excitatrice 731 " "

$$D = 0^m 67 \quad D' = 6^m 50$$

$$D^2 = 0.445 \quad D'^2 = 42.25$$

$$\frac{D^2}{D'^2} = \frac{1}{94.1} = 94.1 \text{ carcels}$$

pour les 4 bougies, et 23.5 carcels pour la moyenne d'une seule bougie électrique.

3^{ème} expérience — Même globe

Même machine. 4 bougies entières de face avec globe. Mêmes conditions d'ailleurs que dans l'expérience précédente, sauf que le sommet incandescent des bougies ne correspond pas au centre du photomètre.

$$D = 0^m 7 \quad D' = 6^m 50$$

$$D^2 = 0^m 49 \quad D'^2 = 42^m 25$$

d'où

$$\frac{D^2}{D'^2} = \frac{1}{86.2}$$

La lumière correspondait donc à 86.2 carrels

Le $\frac{1}{4}$ ou moyenne pour une bougie 21.5 "

4^e expérience. — Sans globe

Mêmes conditions, sans entèvement du globe. Sommets des bougies dans la ligne du centre du photomètre et du globe.

$$D = 0^m 545 \quad D' = 6^m 5$$

$$D^2 = 0^m 297 \quad D'^2 = 42^m 25$$

d'où

$$\frac{D^2}{D'^2} = \frac{1}{142.2} = 142.2 \text{ carrels}$$

$\frac{1}{4}$ ou moyenne par bougie = 35.5 carrels

d'où extinction par l'effet du globe, 39, 4

pour 100.

5^{ème} expérience — sans globe

Une seule bougie de face, sans globe, sur la ligne du centre du photomètre. Mêmes conditions d'ailleurs que précédemment.

$$D = 0^m 92 \quad D' = 6^m 5$$

$$D^2 = 0^m 846 \quad D'^2 = 42^m 25$$

$$\frac{D^2}{D'^2} = \frac{1}{49.9} = 49.9 \text{ carrels}$$

Soirée du 4 Novembre - Usine de l'Avenue
de Villiers.

Présents : MM de Fontanges et Allard,
Ingénieurs en chef de la voie publique ;
Le Blane, vérificateur du gaz ; Lecog, Di-
recteur de la Société ; le professeur Joubert,
physicien conseil de la Société ; Street,
Ingénieur de la Société.

Machine Siemens à lumière . . . 856 tours par minute.

Machine excitatrice 747 " "

Trappe Carcel à 46 ³/₄ d'huile par heure, à
la fin de l'expérience.

Notes - on fait observer que les résultats
sont défavorables à la lumière électrique et
que les résultats seraient trop faibles de $\frac{1}{10}$.
Pour l'état réglementaire de la Carcel, il
faudrait tout augmenter de $\frac{1}{10}$ pour la lumière
électrique.

1^{ère} expérience

Une bougie de 120, sans globe.

$$D = 1^{\text{m}} 27 \quad D^2 = 1^{\text{m}} 613$$

$$D' = 6^{\text{m}} 50 \quad D'^2 = 42^{\text{m}} 25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 26 \text{ Carcels (déplacement de la}$$

machine)

2^{ème} expérience. - sans globe

Mêmes conditions, bougie de profil

$$D = 1^m 48, \quad D^2 = 2^m 19$$

$$D' = 5^m 25, \quad D'^2 = 42^m 25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 19, 3 \text{ carrels (dérangement de la machine)}$$

On constate un dérangement de la machine.

On reprend avec un meilleur fonctionnement de la machine.

3^{ème} expérience

Bougie de face à nouveau.

$$D = 0^m 96, \quad D^2 = 0^m 921$$

$$D' = 6^m 5, \quad D'^2 = 42^m 25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 45, 8 \text{ carrels}$$

4^{ème} expérience. - sans globe

Bougie de profil

$$D = 1^m 26, \quad D^2 = 6^m 5$$

$$D' = 1^m 587, \quad D'^2 = 42^m 25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 26, 6 \text{ carrels}$$

Nota. - on voit donc que, avec un bon fonctionnement de la machine, la bougie de profil donne un peu plus que la moitié de ce que donne la bougie de face.

5^{ème} expérience. Globe dépoli

de Baccarat

4 bougies, 2 de face, 2 de profil, hauteurs égales.

$$D = 0^{\text{m}}62 \quad D^2 = 0^{\text{m}}384$$

$$D' = 6^{\text{m}}5 \quad D'^2 = 42^{\text{m}}45$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 110 \text{ cercles, dont } \frac{1}{4} = 27.5$$

6^{ème} expérience

On retire le chapitre supérieur du globe (toutes choses semblables, d'ailleurs, à l'expérience précédente).

$$D = 0^{\text{m}}605 \quad D' = 6^{\text{m}}5$$

$$D^2 = 0^{\text{m}}366 \quad D'^2 = 42^{\text{m}}25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 114,8 \text{ cercles}$$

7^{ème} expérience. — avec globe craqueté

On met le globe craqueté, toutes choses égales d'ailleurs.

$$D = 0^{\text{m}}65 \quad D' = 6^{\text{m}}5$$

$$D^2 = 0^{\text{m}}4225 \quad D'^2 = 42^{\text{m}}25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 100 \text{ cercles (extinction par le globe} \\ 28 \text{ pour } 100)$$

8^{ème} expérience — Globe apate

On met le globe apate, toutes conditions comme les précédentes, d'ailleurs.

$$D = 0^{\text{m}}73 \quad D^2 = 0^{\text{m}}532$$

$$D' = 6^{\text{m}}25 \quad D'^2 = 42^{\text{m}}25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 79,4 \text{ cercles (extinction par le globe} \\ 42 \text{ pour } 100)$$

9^e expérience

4 bougies, diverses orientations, feu nu.

$$D = 0^{\text{m}} 55 \quad D' = 6^{\text{m}} 54$$

$$D^2 = 0.302 \quad D'^2 = 42^{\text{m}} 25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 139 \text{ Carrels}$$

Soirée du 13 Novembre. Expériences dans la chambre noire au photomètre Foucault.

Présents : MM de Fontanges et Allard - Ingénieurs en chef ; de Sourdeval, président de la Société ; Joubert, physicien conseil de la Société, et Félix De Bone.

Machine Siemens 5 lumières . 836 et 863 tours par minute
 " excitatrice 715 et 727 "

1 bougie de force sans globe

Distance du foyer électrique D'

" de la Carcel, D .

Carcel 542³ par heure. Photomètre Foucault

$$D = 0^{\text{m}} 74 \quad D' = 5^{\text{m}}$$

$$D^2 = 0.547 \quad D'^2 = 25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 45,7 \text{ carrels}$$

$$D = 0.85 \quad D' = 5''$$

$$D^2 = 0.748 \quad D'^2 = 25''$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 33.4 \text{ carats}$$

$$D = 0.81 \quad D' = 5''$$

$$D^2 = 0.656 \quad D'^2 = 25''$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 38 \text{ carats}$$

Bougie de profil sans globe

$$D = 1.04 \quad D^2 = 1.08$$

$$D' = 5'' \quad D'^2 = 25''$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 23,1 \text{ carats}$$

Bougie de profil inclinée à 45° sans globe.

$$D = 1.63 \quad D^2 = 2.657$$

$$D' = 5'' \quad D'^2 = 25''$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 9,4 \text{ carats}$$

Bougie de profil, inclinée à 45° , avec globe

$$D = 1.4 \quad D^2 = 1.96$$

$$D' = 5'' \quad D'^2 = 25''$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 12,7 \text{ carats}$$

Bougie de face, inclinée à 45° , avec globe

$$D = 1^m 3 \quad D^2 = 1^m 69$$

$$D' = 5^m \quad D'^2 = 25^m$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 14,5 \text{ carrets}$$

Bougie de profil redressée, avec globe.

$$D = 1^m 14 \quad D^2 = 1^m 299$$

$$D' = 5^m \quad D'^2 = 25^m$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 19,8 \text{ carrets}$$

Bougie sans globe et de face

$$D = 0^m 77 \quad D^2 = 0^m 593$$

$$D' = 5^m \quad D'^2 = 25^m$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 42,2 \text{ carrets}$$

Bougie de profil sans globe

$$D = 1^m 02 \quad D^2 = 1,04$$

$$D' = 5^m \quad D'^2 = 25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 24 \text{ carrets}$$

Vitesse de la machine Siemens à l'étin 844 tours par minute

“ “ excitatrice “ 694 “

Carrot, à l'étin 43^g.g.

Soirée du 24 Novembre. - Usine de l'avenue
de Villiers. Chambre noire et photomètre
Foucault.

Présents: M M. Allard, Lecog, Toubert et
Le Blanc.

1^{ère} expérience

4 bougies électriques, inégales, droites, de 700,
à feu nu.

$$D = 0^m 54 \quad D^2 = 0,29$$

$$D' = 6^m 5 \quad D'^2 = 42,25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 144 \text{ carrels}$$

2^{ème} expérience

Avec globe opale, toutes choses égales d'ailleurs

$$D = 0^m 78 \quad D' = 6^m 5$$

$$D^2 = 0,608 \quad D'^2 = 42,5$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 8 \text{ carrels (Évaluation, 51 pour 100)}$$

3^{ème} expérience

Inclinaison des bougies à 45° en arrière (avec même globe)

$$D = 0^m 89 \quad D^2 = 0,792$$

$$D' = 6^m 50 \quad D'^2 = 42,25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 53,4 \text{ carrels}$$

4^{ème} expérience

Mêmes conditions, mais sans globe

$$D = 0^m 66 \quad D^2 = 0.435$$

$$D' = 6^m 5 \quad D'^2 = 42.25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 97 \text{ carrels}$$

5^{ème} expérience

4 bougies de tige, avec globe

$$D = 0^m 76 \quad D^2 = 0.577$$

$$D' = 6^m 5 \quad D'^2 = 42.25$$

d'où

$$\frac{D'^2}{D^2} = 73 \text{ carrels}$$

Pour ces expériences, le carcel brûlait 46^{3^m}
à l'heure. Carcel, donc, trop forte.

Machine Siemens à 12 foyers. 832 tours par minute

" existante " 712 "

Soirée du 13 Novembre (suite). —

Expériences dans la grande salle, pour
la comparaison de la lumière électrique avec
la lumière de la lanterne de la rue du Quatre
Septembre, pour la lumière versée sur le sol,
estimée au photomètre d'ombres.

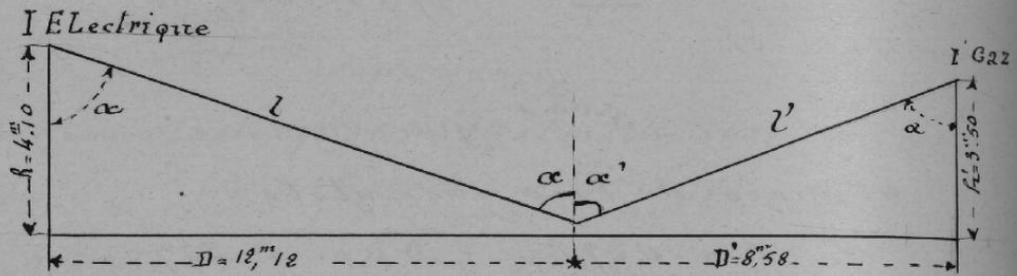
1^{ère} expérience

Une seule bougie électrique de tige, avec globe opale.

Lanterne à gaz consommant 1446 litres à l'
heure.

Altitudes : $\begin{cases} h, \text{ hauteur du foyer électrique au dessus du sol,} \\ h', \text{ hauteur du centre de la flamme du gaz.} \end{cases}$

Distances : $\begin{cases} D, \text{ distance horizontale du style à la verticale du foyer électrique,} \\ D', \text{ distance horizontale à la verticale du centre de la flamme du gaz.} \end{cases}$



Données (1) : $D = 12^m12$ $D' = 8^m58$
 $h = 4^m10$ $h' = 3^m50$

(1) Type du coteau. — Appelons l et l' les puissances éclairantes respectifs du foyer électrique et de la lanterne à gaz et l et l' les deux hypoténuses des deux triangles rectangles, dont les côtés sont, d'une part D et h , d'autre part D' et h' , α et α' les deux angles que font respectivement les hypoténuses l et l' avec la verticale.

On a d'abord

$$(1) \quad \frac{l}{p} \cos \alpha = \frac{l'}{p'} \cos \alpha'$$

$$h = l \cos \alpha, \quad h' = l' \cos \alpha'$$

d'où

$$\cos \alpha = \frac{h}{l} \cos \alpha' = \frac{h'}{l'}$$

D'autre part on a

$$l^2 = h^2 + D^2, \quad l'^2 = h'^2 + D'^2$$

ou

$$l^2 = h^2 \left(1 + \frac{D^2}{h^2} \right), \quad l'^2 = h'^2 \left(1 + \frac{D'^2}{h'^2} \right),$$

h et h' sont les altitudes sur la voie publique.

Effectuant le calcul avec les données de la note ci-dessous pour D, D', h, h' on trouve

et

$$l = h \left(1 + \frac{D^2}{h^2} \right)^{\frac{1}{2}}, \quad l' = h' \left(1 + \frac{D'^2}{h'^2} \right)^{\frac{1}{2}},$$

et

$$l^3 = h^3 \left(1 + \frac{D^2}{h^2} \right)^{\frac{3}{2}}, \quad l'^3 = h'^3 \left(1 + \frac{D'^2}{h'^2} \right)^{\frac{3}{2}}$$

Dans l'équation (1) remplaçons $\cos 2$ et $\cos 2'$ par leurs valeurs, il vient

$$\frac{l}{l'} = \frac{l^2 h' l}{l^2 h l} = \frac{l^3 h'}{l^3 h}$$

remplaçant l^3 et l'^3 par leurs valeurs, il vient :

$$\frac{l}{l'} = \frac{h^3 \left(1 + \frac{D^2}{h^2} \right)^{\frac{3}{2}}}{h'^3 \left(1 + \frac{D'^2}{h'^2} \right)^{\frac{3}{2}}} \frac{h'}{h} = \frac{h^2 \left(1 + \frac{D^2}{h^2} \right)^{\frac{3}{2}}}{h'^2 \left(1 + \frac{D'^2}{h'^2} \right)^{\frac{3}{2}}} = \left(\frac{h}{h'} \right)^2 \left(\frac{1 + \frac{D^2}{h^2}}{1 + \frac{D'^2}{h'^2}} \right)^{\frac{3}{2}}$$

et, en prenant les logarithmes,

$$(2) \quad \log \frac{l}{l'} = 2 \log \frac{h}{h'} + \frac{3}{2} \log \left(\frac{1 + \frac{D^2}{h^2}}{1 + \frac{D'^2}{h'^2}} \right)$$

$$\frac{I}{I'} = 2,24$$

Le foyer électrique, dans ces conditions, donnerait 2,24 fois plus de lumière sur le sol que la lanterne de la rue du Quatre-Septembre.

2^{ème} expérience

Bougie électrique de profil, même globe que pour l'expérience ci-dessus. Mêmes altitudes. Consommation de gaz : 1404 ^{lit} à l'heure.

On a trouvé

$$D = 11^m, \quad D' = 9^m7.$$

On déduit, par la formule (2) Page 65, de la note ci-dessus

$$\frac{I}{I'} = 1,26;$$

c'est 1,26 fois la lumière de la lanterne à gaz.

3^{ème} expérience

Avec la bougie de face

$$\frac{I}{I'} = 2,81$$

4^{ème} expérience

4 bougies de face sous le même globe opale. Consommation des bees de la lanterne de 1404 ^{lit} à l'heure. Mêmes altitudes.

$$D = 15^m24 \quad D' = 5,46$$

On en déduit $\frac{I}{I'} = 12,3$ pour les bougies, le $\frac{1}{4}$ pour une bougie serait 3,07.

Dans cette dernière expérience, une partie de la lumière du bec était masquée par la coupe de cristal.

Expériences du 24 Novembre 1879, dans la grande halle de l'usine, dans les mêmes conditions que la dernière fois, sauf que le foyer et la lanterne sont chacun dans un habitacle à cinq faces noires. Le devant seul projetait de la lumière.

Présents : M. M. Allard, Lécog, Joubert et Félix et Blanc.

Machine à lumière Siemens . . . 1076 tours par minute
 " excitatrice " . . . 687 d.

Les consommations de gaz pour la lanterne ont varié de 1440^{lit} à 1476^{lit} à l'heure.

1^{ère} expérience

Une bougie électrique de face, globe opale; mêmes altitudes qu'au 13 Novembre

$$D = 11^{\text{m}} 35 \quad D' = 8^{\text{m}} 7$$

On trouve $\frac{I}{I'} = 2.04$ (la lanterne étant prise pour unité)

2^{ème} expérience

Bougie de profil, globe opale.

$$D = 11^{\text{m}} 43, \quad D' = 9^{\text{m}} 12$$

$\frac{I}{I'} = 1,64$ (la lanterne étant prise pour unité).

3^e expérience

Mêmes conditions

$$D = 11^m 65 \quad D' = 8^m 90$$

$\frac{L}{L'} = 1,84$ (La lanterne étant prise pour unité)

Expériences photométriques par les ombres faites contradictoirement sur la place de l'Opéra dans la nuit du 1^{er} au 2 Décembre 1879.

Le pouvoir éclairant du gaz courant était représenté par 24^{lit} 87, soit sensiblement le pouvoir éclairant moyen.

1^{ère} expérience

Comparaison du foyer électrique, avec globe litéux, du refuge de la place dans l'axe de la rue du 14 Septembre, avec la lanterne à gaz n°1 à l'entrée à gauche de la rue du Quatre Septembre.

Données :

Consommation dans la lanterne à mi-nuit et demi, 1390^{lit} à l'heure, mesurés au compteur de précision.

Distance du canal étalé précité au foyer électrique 22^m 56 = 4

Hauteur du chariot au dessus du sol, 0^m 29.

Distance du style à ombres à la lanterne

$$8^{\text{m}} 90 = D$$

Distance du style au centre du globe électrique, $13^{\text{m}} 66 = D'$

$H = 2.32$ (la lumière de la lanterne étant prise pour unité).

Les corrections sont faites en raison des hauteurs $h = 4^{\text{m}} 50$ et $h' = 2^{\text{m}} 87$, h et h' étant respectivement les hauteurs du foyer électrique et du centre de la flamme de la lanterne à gaz.

2^{ème} expérience

Mêmes conditions que celles de l'expérience précédente, sauf la substitution du globe opale au globe laiteux.

$$D = 13^{\text{m}} 90, \quad D' = 8^{\text{m}} 66$$

Toutes corrections faites on trouve pour la lumière électrique le résultat 2.40 , (la lumière de la lanterne à gaz étant toujours prise pour unité).

Comparaison du foyer électrique avec le bec à gaz de 140^{lit} à l'entrée de l'avenue de l'Opéra (Splendid Hôtel) globe laiteux.

3^{ème} expérience

$$h = 4^{\text{m}} 34 \quad h' = 3^{\text{m}} 19 \quad D = 21^{\text{m}} 92 \quad D' = 7^{\text{m}} 67$$

Tout est fait, lumière du foyer électrique = $14,12$ (le bec de ville étant pris pour unité).

2^{ème} expérience

Mêmes conditions que ci-dessus, sauf substitution du globe opale.

$$D = 22^m 31 \quad D' = 7^m 28$$

Toutes corrections faites la lumière électrique serait 17,17 (le bec de la ville étant pris pour unité).

Nota. — voir les observations qui indiquent une erreur probable pour les expériences avec le bec de la ville, pages 74 et suivantes.

Résumé et discussion des expériences faites à l'usine

Nous examinerons successivement les expériences faites contradictoirement :

1^o Dans la chambre noire avec l'appareil Foucault, rapportées à la cavet réglementaire, prise pour unité.

2^o Dans la grande halle, à parois blanches, avec photomètre à ombres sur le sol, et en prenant pour unité de lumière la flamme de la lanterne à gaz, du type de la rue du Quatre Septembre, consommant environ 1400 lit à l'heure.

1^o Photométrie dans la chambre noire —
Photomètre Foucault, calcul réglementaire

Les résultats obtenus s'accordent assez bien avec les assertions produites par M. le professeur Toubert, d'après ses propres études.

A feu nu on a obtenu avec 4 bougies, suivant leur position, respectivement droites, de face, ou inclinées :

24 nov. droites	144 cercels, soit 1 bougie moyenne = $\frac{144}{4} = 36 \text{ Car.}^{\text{ts}}$
24 nov. inclinées	97 cercels, soit 1 bougie moyenne = $\frac{97}{4} = 24 \text{ Car.}^{\text{ts}}$
20 oct. droites de face	142 cercels, soit 1 bougie moyenne = $\frac{142}{4} = 37 \text{ Car.}^{\text{ts}}$
4 nov. 2 de face, 2 de profil 140 cercels, soit 1 bougie moyenne = $\frac{140}{4} = 37 \text{ Car.}^{\text{ts}}$	
20 oct. 2 de face, 2 de profil 100 cercels, soit 1 bougie moy = $\frac{100}{4}$	
20 oct. 2 de face, 2 de profil 94 cercels, soit 1 bougie moy = $\frac{94}{4} = 23 \text{ cercels}$	

Ainsi, dans le cas le plus favorable, 37 cercels, pour la moyenne des 4, a feu nu.

avec globe upate	2 de face 2 de profil 86,2 cercels; le $\frac{1}{4}$ 21,50
avec globe laitue	2 de face 2 de profil 100,0 cercels; le $\frac{1}{4}$ 25,00
avec globe croquette	2 de face 2 de profil 100,0 cercels; le $\frac{1}{4}$ 25,00
avec globe de baccarat 2 de face 2 de profil 114,0 cercels; le $\frac{1}{4}$ 28,50	

na to id gio	De face	13 novembre	34,6 cercels
	De face	13 novembre	38,1 cercels
	De face	20 octobre	49,9 cercels
	De face	13 novembre	48,8 cercels
	De face	4 et 13 novembre	45,8 cercels
	De face	4 novembre	26,0 cercels
	De face, bougie inclinée 13 novembre	14,5 cercels	
	De profil, bougie inclinée 13 novembre	12,5 cercels	
	De face	13 novembre 22,0 cercels	

On peut dire qu'avec une seule bougie, au centre du globe opale, il ne faudrait pas, en moyenne compter sur plus de 20 à 25 carrels. On pourra atteindre un chiffre supérieur, mais cela ne sera pas constant. Le globe de Baccarat donne plus de lumière (27 à 28 carrels); mais la lumière est mieux répartie et moins fatigante et s'agit avec le globe opale, en usage sur l'avenue de l'Opéra (20 carrels)

2° Photométrie par les ombres dans la grande Halle de l'usine, foyers électriques et lanternes à gaz

13 Novembre globe opale	Bougie de face . . .	2.25	Lanternes à gaz de 1400 ^t environ
		2.81	
		1.26	
24 novembre globe opale	Bougie de face . . .	2.04	Lanternes à gaz de 1400 ^t environ
		1.64	
		1.84	
	4 bougies, 2 de face et 2 de profil, par bougie moyenne	2.14	Lanternes à gaz de 1400 ^t environ

Il semble donc que, relativement à l'éclairage du sol, le foyer électrique, à une bougie, vaudrait, en moyenne, avec globe opale, 2, 3 fois de la lanterne de la rue du Quatre Septembre. Or, celle-ci, avec le gaz de pouvoir éclairant moyen, peut donner une lumière équivalente

à 13 carrels en moyenne, et où la lumière sur le sol, serait environ, 30 carrels.

Remarquons que ce résultat est sensiblement le même que celui trouvé par l'expérience, faite avec le photomètre à ombres sur la voie publique.

Maintenant, les résultats sont ils constants ? Nous savons que le pouvoir éclairant du foyer électrique est une fonction de l'intensité du courant. Comment garantir, par une expérience pratique, facile à renouveler, que la valeur de l'éclairage électrique ne variera pas avec la qualité de la machine électrique, sa vitesse de rotation, la non identité des crayons de charbon ?

Jusqu'à présent, la mesure de l'intensité du rayonnement exige l'emploi d'appareils qui ne peuvent guère être mis qu'entre les mains d'un physicien. Telle est, par exemple, la boussole de tangentes de Pouillet, etc. On ne voit pas, immédiatement, comment un contrôle facile pourrait s'exercer sur le quantum de lumière fournie par les foyers électriques de la voie publique, contrôle comparable à celui que la ville exerce sur le pouvoir calorifique du gaz, fourni par la Compagnie Parisienne, et qui peut être confié à des agents zélés et

consciencieuse, mais très éloignées de posséder les connaissances de chimistes ou de physiciens proprement dits.

A la vérité, M le Professeur Joubert répond que cela sera facile, en mesurant l'intensité du courant sur divers points du circuit, à l'aide d'un dispositif très simple, qu'il fera connaître, et qui pourra fonctionner facilement entre les mains d'un agent très ordinaire. Ce dispositif n'est, je crois, qu'à l'étude et M. Joubert ne l'a pas fait connaître.

Discussion des expériences
faites sur la voie publique avec le
photomètre à ombres.

Ces expériences, faites dans la nuit du 1^{er} au 2 Décembre courant, ont, en définitive, donné des résultats qui s'accordent avec ceux qui ont été trouvés à l'usine, en comparant l'éclairage produit sur le sol, par le foyer électrique, d'une part, et par le type de la lanterne à gaz de la rue du Bustre-Septembre, d'autre part.

Quant à l'expérience qui a consisté à comparer, sur la voie publique, la lumière projetée sur le sol par le foyer électrique, d'une part, et par le type de la

l'interne à 0,22 de la rue du Quatre - Septembre, et d'autre part.

Quant à l'expérience qui a consisté à comparer, sur la voie publique, la lumière projetée sur le sol par le foyer électrique, en prenant pour unité la flamme du bec de ville réglementaire, réglé à la dépense de 140 litres, j'estime qu'elle présente de grandes incertitudes, et qu'elle devrait être reprise; l'expérience aurait été refaite à nouveau, sur la voie publique, sans les circonstances météorologiques qui se sont présentées. En effet, on a obtenu respectivement :

1° 14.12 becs de la ville, pour un foyer électrique avec globe teinté;

2° 17.17 becs de la ville, pour un foyer électrique avec globe opale.

M. Joubert trouve ces résultats trop faibles, et il propose, dans son rapport, une explication un peu spéieuse; il y aurait lieu de modifier, suivant lui, les conditions de l'expérience pour pouvoir présenter les résultats parallèlement avec ceux qui portent sur la comparaison avec la flamme de la nouvelle lampe à 1400^{lit} de la Compagnie Parisienne. Sans vouloir refuter l'argumentation de M. Joubert, et tout en regret-

- tant que l'expérience ne puisse être refaite immédiatement, le rapport du soussigné étant réclamé d'urgence, je ferai remarquer que ces chiffres intérieurs 14,1 et 17,1 tiennent en partie, peut être, à ce que la bougie qui était vue de face lorsqu'on la comparait au feu de gaz, à grande dépense, était vue de profil, lorsqu'on la comparait au simple bec de ville, allumé à l'angle de l'avenue de l'Opéra, vis à vis le splendide Hôtel.

Mais, surtout, il faut observer que le bec de ville, muni d'un régulateur sec de Maldeant, et réglé d'avance pour une dépense de 140^{lit} à l'heure brûlant au bec de ville, a révélé une fuite, lorsqu'il a été rapporté au Laboratoire pour être examiné à nouveau. Cette fuite existait dans la boîte lenticulaire de la régulation. A quel moment s'est-elle produite? Existait-elle au moment de l'expérience? Dans ce cas, l'unité de lumière choisie comme terme de comparaison étant trop faible par suite d'une consommation trop faible de gaz au bec, les chiffres trouvés devraient, de ce fait, être encore choisis, ce qui rapprocherait des nombres obtenus, dans l'année dernière, sur le sol de l'avenue de l'Opéra, lors de l'expérience organisée par M. Théodore

Hovy, alors Ingénieur de la section.

Quoiqu'il en soit, les conditions de l'expérience n'étant pas certaines, il vaut mieux l'éliminer, pour le moment, au lieu de la discuter sous toutes ses faces.

Le foyer électrique pouvant donner, dans des cas favorables, que la Société a pu réaliser pour l'expérience contradictoire unique faite sur la voie publique, il semble qu'on peut provisoirement admettre le chiffre de 20 à 25 carrels pour le foyer électrique, dans de bonnes conditions, ce qui ne s'éloigne pas beaucoup du double de la lumière de la Lanterne de la rue du Quatre-Septembre, donnant 13 carrels, en moyenne.

Observations finales
faites en dehors des résultats photométriques.

Maintenant, si la discussion doit porter sur l'avantage de l'emploi de la lumière électrique pour l'éclairage de la voie publique, il me semble que d'autres considérations que celles tirées des résultats photométriques doivent intervenir. Telles sont : le prix, la régularité, la sécurité du fonctionnement dans l'emploi du procédé Jabloschhoff.

Dans son rapport de 1878, M l'Ingénieur

en chef, Théodore Lévy, avait calculé la dépense, pour un foyer électrique (Tablouchkoff à 0⁺.73 par heure (en faisant même abstraction du prix d'amortissement du capital affecté à la force motrice, machines dynamo-électriques, conducteurs en cuivre rouge, etc).

La Société Générale d'Électricité aura à démontrer que ce chiffre est aujourd'hui trop élevé et qu'elle peut, sans perte, soumissionner à un prix moindre.

Dans l'état actuel des choses, la dépense par heure, pour le système de bees de la lanterne à gaz, est de 0⁺.21, pour une consommation supposée de 1400^{lit} de gaz par heure en comptant le mètre cube de gaz à 0⁺.15, ou de 0⁺.182, en comptant le mètre cube de gaz à 0⁺.13 sous déduction du droit d'octroi (1)

En supposant que la lanterne ne donne que la moitié du foyer électrique, la dépense devrait doubler pour l'équivalence,

(1) Le droit d'octroi payé par la Compagnie du Gaz, en tenant compte des droits subis par les sous-produits sortant de l'usine, dépense notablement ce que paierait la Compagnie, en soldant uniquement le droit sur la

soit, $0^{\text{fr}}.42$ (à raison de $0^{\text{fr}}.15$ le mètre cube),
soit $0^{\text{fr}}.36$ (à raison de $0^{\text{fr}}.13$).

On serait donc, avec le gaz, à lumière
égale, au dessous de la dépense calcu-
lée par M. Théodore Levy pour le sys-
tème électrique.

Je ne pousserai pas plus loin cette dis-
cussion, de nouveaux chiffres devant se
trouver entre les mains de M. l'Ingénieur
en chef Allard.

Un des inconvénients du système
Schloßhoff actuel, indépendamment
de la complication mécanique, résulte de
ce que la durée de l'éclairage ne paraît
pas possible pour une nuit entière.

Pour 6 à 7 heures, il faut une batterie
de 4 ou 6 bougies, sur chandeliers, placées
à l'avance dans l'intérieur du globe. Les
charbons n'étant allumés que successi-
vement, il s'ensuit qu'il y a des ombres
projetées sur le globe par les charbons
non allumés. Cela réduit sensiblement
la lumière émise sur la voie publique; de
plus, l'effet est désagréable à la vue.

bouille, qui entre en franchise, dans ses
usines, comme dans un entrepôt.

Ces circonstances ne se présentent pas lorsqu'on fait l'expérience à l'usine.

Un autre inconvénient très grave résulte des extinctions, fréquemment signalées, avenue de l'Opéra, place de la Bastille et au pavillon des Halles centrales (ce qui oblige à allumer des appareils à gaz restés en réserve). Le Journal des usines à gaz public, chaque mois, la liste de ces extinctions d'après les relevés évidemment fournis par la Compagnie Parisienne. MM les Ingénieurs de la voie publique possèdent les moyens de contrôler l'exactitude de ces chiffres. Je n'ai pas à y insister.

Je ferai seulement observer que la nécessité de la manœuvre d'un commutateur, pour faire passer le courant d'une bougie, près de son extinction, à une bougie neuve, rend ces accidents difficiles à éviter, en l'absence de moyens automatiques substitués à la manœuvre d'un ouvrier.

Plusieurs nouveaux systèmes d'éclairage électrique sont mis en avant, en annonçant des avantages, des perfectionnements, des économies. Il en sera peut-être qui pourront faire l'objet d'un

examen comparatif.

L'étude de ces questions ne doit pas être considérée encore comme complète, je le crois.

Veuillez agréer, Monsieur l'Ingénieur en chef, l'assurance de mes sentiments respectueux et dévoués.

Le vérificateur du gaz

F. Le Blanc

Vu pour être annexé à mon Rapport en date de ce jour.

L'Ingénieur en chef

Allard

Paris le 29 Décembre 1879

Annexe n° 2

Rue du Quatre-Septembre. — Inauguration du nouvel éclairage. Observations relatives aux expériences photométriques faites dans la soirée du 15 Mars 1879 aux points de la rue du Quatre-Septembre et de la place de l'Opéra.

Comparaison de l'éclairage électrique
et du nouvel éclairage au gaz.

Des expériences ont eu lieu le 15 Mai dans le but de se rendre compte, comparativement, du pouvoir éclairant des foyers électriques de la place et de l'avenue de l'Opéra, et des nouveaux appareils à gaz de la rue du Quatre Septembre.

Le présent rapport, qui a pour objet de rendre compte de ces expériences et d'en discuter les résultats, a été retardé par diverses indispositions du soussigné : il n'y avait d'ailleurs pas d'urgence à le produire.

On a comparé :

1^o Le foyer électrique du refuge le plus rapproché de l'entrée de la rue du Quatre-Septembre, avec un foyer à gaz de 1400^{Tit} (n^o 1 du plan joint au présent rapport). (Expériences n^o 1 à 11^h ; et n^o 1 bis (vérification) à 11^h 45^m).

2^o Le foyer électrique avec le bec central ou bec de minuit de la lanterne à gaz n^o 1 (expérience n^o 2).

3^o Le foyer électrique avec un foyer de gaz à 1400^{Tit} plus éloigné, n^o 3 (expérience n^o 3 à 11^h 15^m (vérification) ; n^o 3 bis, à minuit).

4^o Le foyer électrique avec le bec de minuit de la même lanterne n^o 3 (expérience n^o 4).

5^o Le foyer électrique avec un foyer de gaz de 140^{Tit} muni d'un régulateur, et par conséquent d'un débit constant (lanterne n^o 4; expérience n^o 5).

6^o Un foyer de gaz de 1400^{Tit}, lanterne n^o 1, avec le bec de minuit de la lanterne n^o 2 (expérience n^o 6).

On avait préalablement mesuré avec soin les hauteurs des foyers lumineux au-dessus du sol, et leurs distances horizontales. Ces données sont consignées dans le tableau ci-après :

Attitudes

Centre du globe du foyer électrique . . .	4 ^m 33
Foyer de gaz à 1400 ^{Tit} , n ^o 1 (bord du	
bot vuinte de voir	3 27
Bec de minuit de la même lanterne n ^o 1 .	3 35
Bec de minuit de la lanterne n ^o 2 . . .	3 53
Foyer de gaz à 1400 ^{Tit} (bord du bot)	
lanterne n ^o 3	3 43
Bec de minuit de la lanterne n ^o 3 . . .	3 51
Bec de la lanterne n ^o 4	3 43

Distances horizontales

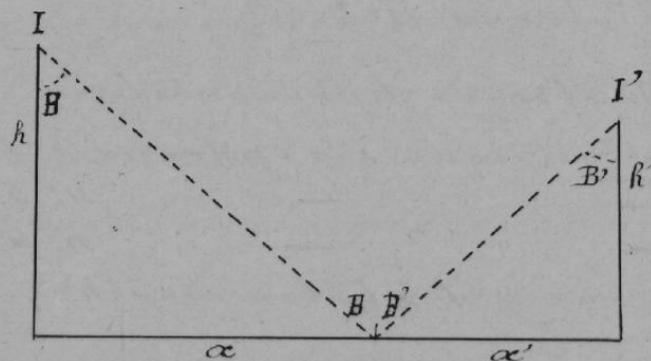
Du foyer électrique à la lanterne n ^o 1 .	22 ^m 455
— — — — — n ^o 3 .	26 195
— — — — — n ^o 4 .	18
De la lanterne n ^o 1 à la lanterne n ^o 2 .	14 40

Les expériences ont été faites assez tard

pour n'être point troublés par l'éclairage des boutiques; on avait soin d'éteindre les bœcs de gaz qui auraient pu contrarier les divers comparaisons que l'on institua, enfin, pour l'expérience n° 6, le foyer électrique avait été coiffé d'un chapeau en papier gris. La comparaison des lumières était faite en suivant sur un écran horizontal l'ombre d'un style vertical situé dans le plan vertical passant par les deux foyers en expérience.

Dans ces conditions, les distances du foyer lumineux au point d'égalité d'illumination sont les hypoténuses de triangles rectangles dont on connaît d'avance, ou dont on mesure sur place les côtés, et les rayons lumineux faisant avec le sol des angles différents, il y a lieu d'appliquer la formule du cosinus :

$$\frac{1}{I'} = \frac{h'(a^2 + h^2)^{\frac{3}{2}}}{h(a'^2 + h'^2)^{\frac{3}{2}}}$$



Appelons I l'intensité du foyer électrique, I' celle du foyer de gaz à 1400^{lit}, I_1 celle du bec de minuit, et I_2 celle d'un bec réglé à 140^{lit}; et dans chaque expérience à la distance du pied du foyer le plus lumineux au style, et à l'autre distance, nous aurons pour nos expériences les résultats suivants :

Expérience N° 1

$$a = 12.74; a' = 9.715 \quad (a + a' = D = 22.455)$$

$$\frac{I}{I_1} = 1.6587$$

Expérience N° 1^{bis}

$$a = 12.20; a' = 10.255; D = 22.455$$

$$\frac{I}{I_1} = 1.3138$$

vérification de la précédente

Expérience N° 2

$$a = 16.64; a' = 6.415; D = 22.455$$

$$\frac{I}{I_1} = 9.3602$$

Expérience N° 3

$$a = 13.80; a' = 12.385; D = 26.195$$

$$\frac{I}{I_1} = 1.111$$

Expériences N° 3^{bis}

$$a = 13.59; a' = 12.605; D = 26.195$$

$$\frac{I}{I_1} = 1.0317$$

vérification de la précédente

Expérience N°4

$$s = 18.46; s' = 7.735; D = 26.195$$

$$\frac{l}{l'} = 9,0167$$

Expérience N°5

$$s = 14.24; s' = 3.76; D = 18.00$$

$$\frac{l}{l'} = 19,8144$$

Expérience N°6

$$s = 9.45; s' = 4.95; D = 14.40$$

$$\frac{l}{l'} = 4,8035$$

Le foyer électrique était desservi par une machine Siemens de 16 foyers.

On remarque d'abord que les expériences de vérification (1^{his} et 3^{his}) ont donné des valeurs moins fortes pour le rapport $\frac{l}{l'}$ que les expériences primitives.

(1 et 3). En second lieu, le rapport $\frac{l}{l'}$ est plus faible dans les expériences 3 et 3^{bis} que dans les expériences 1 et 1^{bis}, pour lesquelles la distance horizontale des foyers est plus faible.

Il est difficile de rendre un compte juste de ces anomalies.

Pour la première, nous dirons que, le jour des expériences, la lumière électrique était remarquablement instable, ce qui rendait

très difficile l'appréciation de l'égalité
intensité des ombres. Cette instabilité était
d'ailleurs beaucoup plus grande au com-
-mencement des expériences qu'à la fin; il
semble donc que les résultats des expé-
-riences 1 bis et 3 bis doivent inspirer plus
de confiance.

Une autre difficulté provient de la diffé-
-rence de coloration des deux lumières; elle
est telle qu'elle rend toujours difficile
l'appréciation de l'égalité intensité des om-
-bres. Cette différence de coloration étant
d'autant moins grande que les foyers com-
-parés sont plus distants, ce seraient les
expériences 3 et 3 bis qui seraient les moins
entachées d'erreurs.

Pout-être suffo-t-il se rappeler qu'otques
importance à la différence d'action de l'air
ambiant, toujours très chargé de vapeurs
et d'impuretés à Paris, sur les deux espèces
de rayons; il serait possible que la lumière
électrique, qui est un peu violacée, fût plus
facilement absorbée que la lumière du gaz,
qui est d'un jaune rougeâtre. On sait en
effet que les fanaux rouges sont ceux qui
portent le plus loin à travers le brouillard.

Il y aurait enfin à tenir compte, pour

La détermination de la vitesse comparative exacte des deux lumières, de la forme qu'elles affectent, des globes opales qui entourent le petit foyer électrique, tandis que la large couronne de gaz est entourée de verres transparents. Mais ce sont des détails de discussion dans lesquels nous ne saurions entrer, et qui n'auraient d'ailleurs toute leur valeur que s'ils s'appuyaient sur des expériences de laboratoire, ce qui est loin d'être ici le cas.

Il importe peu d'ailleurs à notre objet que le rapport des intensités absolues soit tel ou tel; ce qui importe, c'est l'illumination du sol, et par conséquent, à ce point de vue, les distances des points d'égalité d'illumination aux foyers, ou même de ce point aux pieds des candélabres qui portent les dits foyers ont peut-être plus d'importance. Selon cette manière de voir, la supériorité de la lumière électrique serait encore diminuée.

Enfin, si nous examinons les expériences n° 2, 4 et 5, qui ont eu pour objet la comparaison du foyer électrique avec le bec de ville ordinaire, et avec le bec réglé à 140^{tir} exactement, nous trouvons dans le premier cas $\frac{I}{I'} = 9.36$ et 9.01 , c'est à dire des chiffres un peu inférieurs, mais en somme

comparables au chiffre 11 admis dans le rapport de M. L'arnesson au Conseil municipal, et dans le second cas $\frac{1}{1} = 19.81$, c'est à dire un chiffre presque double.

Si l'on admet enfin que le foyer de 1400^{th} vaut 13.5 carcots, que le foyer à 140 litres (exactement) vaut 1.13 carcot, la valeur en carcots d'un foyer électrique, telle qu'elle résulte de nos expériences, varierait entre 13.94 carcots, 22, 39 carcots, environ.

Il faut convenir qu'un tel écart n'est pas de nature à inspirer une grande confiance dans la valeur ou la portée de ces expériences.

Il est plus facile de se prononcer nettement sur l'impression produite par les deux systèmes d'éclairage. Cette impression, à notre avis et à l'avis de plusieurs, est favorable à l'éclairage de la rue du Quatre Septembre. C'est une véritable illumination, plus brillante, plus gaie, plus chaude à l'œil que l'éclairage de l'avenue de l'Opéra. Passant de côté ce point de vue secondaire, nous dirons que la lumière est répartie d'une façon beaucoup plus égale, et qu'en tout point, par exemple, on peut lire sans fatigue des caractères même assez fins.

À la vérité, l'illumination des façades, surtout dans les parties hautes, est moins grande

rue du Quatre - Septembre que dans l'avenue de l'Opéra; cela tient à ce que les foyers sont moins élevés, et surtout à ce que la lanterne est surmontée d'un chapiteau réflecteur; mais nous pensons que cette illumination des façades est sans intérêt, et nous croyons qu'on obtiendrait une meilleure utilisation de la lumière électrique en munissant la partie supérieure des foyers de réflecteurs, en même temps qu'on supprimerait le verre opatin dans l'hémisphère supérieure du globe.

Conditions

1. de l'éclairage au gaz

Continuément sur les bases qui ont été adoptées entre la Ville et la Compagnie du Gaz, le nouvel éclairage doit être tel que la dépense de gaz soit de 11.^{fr}40 par heure à raison de 0.^{fr}13 le mètre cube; la Compagnie a établi dans ce but 62 appareils, brûlant chacun 1400^{lit} à l'heure; cela fait en tout 87^m690 à l'heure, correspondant bien à une dépense de 11.^{fr}40.

Le nouvel appareil, dont le dessin est joint au présent rapport ⁽¹⁾, se compose d'une lanterne du modèle des Champs Elysées, munie à sa partie supérieure d'un chapiteau

(voir Atlas III)

réflecteur et d'évents; à la base de la lanterne se trouve une couronne d'aération en tôle métallique, procurant un courant d'air froid qui lèche intérieurement et d'une façon continue les murs et les montants métalliques, et en empêche l'échauffement à un degré dangereux.

L'appareil éclairant proprement dit se compose de 6 brûleurs disposés en cercle, dont les papillons se rejoignent de manière à former une couronne continue à l'affleurement supérieur de deux bords concentriques en cristal, destinés à produire une régularisation du courant d'air qui stimule la combustion, comparable à celle qui est obtenue par le dispositif des lampes ordinaires.

Cet appareil se comporte bien par tous les temps, quelle que soit la violence de la pluie ou celle du vent.

La seule remarque critique à faire, c'est que peut-être l'ensemble de l'appareil gagnerait en élégance à ce que la lanterne eût une forme plus étancée.

Enfin, la Compagnie Parisienne, pour obtenir une ligne de feu parfaitement régulière, a surélevé les candélabres sur des bornes en fonte plus ou moins profondément

environnés dans le sol des trottoirs.

Tous les travaux d'installation ont été faits, comme il avait été convenu, par la Compagnie et à ses frais.

Dans la lettre co-jointe par laquelle la Compagnie Parisienne fait connaître l'achèvement de son installation et l'inauguration du nouvel éclairage, elle ajoute : que la Société d'Électricité doit augmenter l'intensité de son éclairage ; que, dans le cas où cette nouvelle serait vraie, la Compagnie du gaz s'abstiendrait jusqu'à nouvel ordre de continuer l'expérience commencée.

La nouvelle en question n'avait aucun fondement : la Société d'Électricité n'a rien fait, et n'a manifesté le désir de rien faire ; elle a seulement, d'accord avec l'Administration, reparti entre 16 candélabres les 16 bougies qui primitivement brûlaient dans 8 candélabres placés de l'Opéra : c'est une modification dans la répartition, non dans l'intensité totale de la lumière.

Telles sont les conditions parfaitement régulières de l'installation du nouvel éclairage au gaz dans la rue du Quatre-Septembre. Les premières parties du rapport

donne des détails sur la valeur de ce mode
d'éclairage comparé à l'éclairage électrique.

Paris, le 1^{er} Août 1879

L'Ingénieur de la 1^{ère} section
Choquet

Vu et transmis par l'Ingénieur en chef,
soussigné, qui fait observer que les rapports
d'intensité obtenus par la comparaison des
autres sur le sol dans les expériences
photométriques ci-dessus relatées, pré-
sentent des écarts trop considérables
pour qu'on puisse en tirer aucune conclu-
sion certaine.

Il y a donc lieu de s'en tenir, aussi bien
pour les bues électriques que pour les nou-
veaux appareils à gaz, sur mesures
photométriques faites à l'atelier ou au
laboratoire, et dont il a été rendu compte
dans des rapports détaillés de M le vérifi-
cateur du gaz.

Paris le 20 Août 1879

l'Ingénieur en chef de la
1^{ère} division
Allard.

Annexe N° 3

Société générale d'électricité, pro-
cédés Jabloschhoff. — Société anonyme
au capital de 7,500,000 francs. —
Éclairage électrique, 7, rue Drouot

Monsieur le Préfet

Le contrat temporaire que la Ville de
Paris avec notre Société pour l'éclairage
de l'Avenue de l'Opéra, des places de l'
Opéra, du Théâtre-Français, de la Bastille
et d'un pavillon des Halles prend fin le
15 Janvier prochain.

Nous venons solliciter de votre bien-
veillance le renouvellement de ce contrat
et prenons en même temps la liberté de
vous soumettre les observations suivantes:

Le prix (0^f. 30) par heure et par foyer
qui nous a été accordé l'année dernière
à titre d'essai a été établi par comparaison
avec celui du gaz à 0^f. 15 le mètre cube
à la suite d'expériences faites sur les voies
publiques.

Un essai d'éclairage public pendant

un air nous a permis de réaliser d'importants perfectionnements, et, sur les demandes que nous vous avons adressées au mois d'octobre dernier, vous avez bien voulu autoriser votre Administration à procéder à de nouveaux essais comparatifs. Ces essais se sont poursuivis le mois dernier, tant à notre usine de l'avenue de Villiers que sur la voie publique, et leurs résultats prouvent que la lumière fournie par un de nos foyers électriques est supérieure à celle qu'on obtient par le gaz à l'aide d'une dépense minima de 3^m 266 à l'heure.

Si la base qui avait servi à la première estimation était maintenue (comparaison avec le prix du gaz à lumière égale), un foyer électrique devrait nous être payé 0^f 48 99 par heure; mais nous sommes les premiers à reconnaître que la ville de Paris doit trouver dans l'adoption de l'éclairage électrique, non seulement une augmentation de lumière mais en même temps une diminution de dépense, et nous admettrions que ce prix fut abaissé à 0^f 40 par foyer et par heure; en même temps, nous faisons observer qu'il ne nous serait payé aucune somme

supplémentaire au prix horaire par foyer, tandis que, pour le gaz, la ville de Paris paie une somme fixe et annuelle et par tierce pour l'entretien, l'allumage et l'extinction, et qu'en outre, l'installation des appareils à gaz, leurs branchements et tous leurs accessoires sont fournis par la ville elle-même. La Société d'Électricité, au contraire, n'a reçu de la ville qu'à titre de prêt l'année dernière de simples candélabres; elle conserve à sa charge la pose, les globes et les frais d'installation. En outre, nous aurions encore, au sujet du prix horaire à vous présenter les observations suivantes:

On nous a imposé de prendre à notre compte les frais d'un service de rallumage du gaz et d'une surveillance permanente, qui sont des plus onéreux et nous ont coûté, pour l'année 1879, environ 6500^{fr}, soit $\frac{1}{9}$ ^e environ du montant de l'éclairage d'une année. Cette charge énorme augmente notre prix de revient dans des proportions considérables, et nous en demanderions la suppression, en vous offrant, soit de nous charger du rallumage, soit de remplacer cette obligation par un système d'amendes en cas

d'extinction, soit par tout autre garantie que vous jugeriez utile de nous imposer.

Le loyer que nous devons payer pour les emplacements nécessaires à nos machines motrices ou électriques entre aussi pour une forte proportion dans notre prix de revient. Ne serait-il pas possible d'amener entre la ville de Paris et l'Etat une entente qui nous permet d'utiliser l'immense superficie des caves de l'Opéra, aujourd'hui en grande partie inoccupées, et dans lesquelles on pourrait facilement placer un matériel beaucoup plus important que celui dont nous avons besoin? Cette entente serait d'autant plus opportune qu'il est question en communément d'utiliser largement la lumière électrique à l'Opéra pour l'éclairage du foyer et des peintures précieuses qu'il renferme, et qu'ainsi la ville de Paris, en même temps que l'Etat, profiterait des avantages résultant d'une grande installation, dans laquelle la force motrice serait produite à des conditions plus économiques.

Les progrès réalisés depuis un an par le système Jablonschhoff nous permettent d'affirmer que la question de distance ne serait plus un obstacle et que la fixité et la régularité de la lumière seraient absolument

assurées avec une parfaite installation. Quant à l'intensité lumineuse que nous devons fournir, nous croyons qu'un moyen simple et pratique permettrait de la contrôler chaque soir. Nous nous réservons de soumettre ce procédé à l'appréciation des ingénieurs de la Ville.

La Ville de Paris exigerait probablement, dans le cas où notre demande serait accueillie, que des appareils définitifs, spécialement disposés pour l'électricité et d'un modèle suffisamment riche, remplacassent ceux actuellement en service. Le remplacement serait-il à notre charge ?

Vous comprendrez, Monsieur le Préfet, que, dans ce cas, cette dépense, jointe à celle que nécessiterait l'installation des machines dans l'Opéra, ne pourrait être amortie dans un court délai et que le contrat que nous sollicitons devrait avoir une durée suffisante (dix ans au moins) pour ne pas nous obliger à charger le prix horsière, qui est notre seule source de produit, d'une proportion trop considérable.

En raison du petit nombre de foyers qui se trouvent à la place de la Bastille et dans un des pavillons des Halles, nous renoncions volontiers à ces desiderata et nous espérons que vous voudrez bien nous accorder

un plus grand nombre de foyers dans les environs de l'Opéra.

Nous résumons donc notre demande sur propositions suivantes :

Les frais de surveillance et de ramassage du gaz supprimés ontout état :

1° Dans le cas où la grande installation électrique serait autorisée dans l'Opéra :
prix de l'heure d'éclairage pour 100 foyers placés dans les environs : 0.⁺40 l'heure,
les candélabres fournis par la ville ;

2° Dans le cas où, pour la même installation, nous devrions fournir à notre compte, les candélabres : 0.⁺42 ;

3° Dans le cas où nous devrions conserver à notre charge la fourniture des candélabres et les locaux nécessaires sur machines : 0.⁺53.

Si le nombre de 100 foyers était doublé, ces prix s'abaisseraient dans la proportion de $\frac{1}{2}$; soit, dans le 1^{er} cas, 0.⁺33 ; - dans le 2^e cas 0.⁺35 ; - dans le 3^e cas, 0.⁺39.

Dans l'espérance d'une réponse favorable, veuillez agréer, Monsieur le Préfet, l'assurance de notre haute considération.

Le Président du Conseil de la Société d'
Eclairage électrique.

A. de Sourdéval.

Annexe N° 4

Rapport de M. Joubert

Docteur en sciences, Professeur au Collège Rollin

Société Générale
d'électricité
procédé de TabbleschrottSociété anonyme
au capital
de 7,500,000^{fr}Bureaux
7, rue Drouot
à Paris

Résumé des expériences photométriques faites, soit à l'usine, soit sur la voie publique, de concert avec MM les Ingénieurs de la ville.

Résumé des expériences faites au photomètre Foucault par MM Allard, de Fontanges, de Blanc et Joubert.

A

21 octobre. — MM de Blanc et Joubert

1° 2 bougies de face, 2 bougies de profil,

globe opale,

$$\frac{l}{l'} = \frac{d^2}{d'^2} = \frac{6,5^2}{0,65^2} = 100 \text{ becs}$$

Moyenne 25 becs

2° 2 bougies de face, 2 bougies de profil,

globe opale,

$$\frac{l}{l'} = \frac{d^2}{d'^2} = \frac{6,5^2}{0,67^2} = 94 \text{ becs}$$

Moyenne, 23,5 becs

3° 4 bougies de face, globe opale
 $\frac{L}{l'} = \frac{6,5^2}{0,69^2} = 86,2$ bees Carcels
 Moyenne 21,5 bees.

4° 4 bougies de face, 5 feu nu
 $\frac{L}{l'} = \frac{6,5^2}{0,54^2} = 142$ bees Carcels
 Moyenne, 35,5 bees

5° 1 bougie de face, 5 feu nu
 $\frac{L}{l'} = \frac{6,5^2}{0,92^2} = 49,9$ bees Carcels.
 Moyenne 49,9 bees.

B

4 Novembre — M. M. Allard, de Fontenayes,
 4e Blanc, Joubert.

1° 2 bougies de face et 2 de profil, 5 nu
 $\frac{L}{l'} = \frac{d^2}{d'^2} = \frac{6,5^2}{0,55^2} = 140$ bees Carcels
 Moyenne 35 bees

2° 2 bougies de face et 2 de profil, globe l'item
 $\frac{L}{l'} = \frac{6,5^2}{0,65^2} = 100$ bees Carcels
 Moyenne, 25 bees

3° 2 bougies de face et 2 de profil, opale
 $\frac{L}{l'} = \frac{6,5^2}{0,73^2} = 80$ bees Carcels
 Moyenne 20 bees

4° 2 bougies de face et 2 de profil, baccarat.
 $\frac{L}{l'} = \frac{6,5^2}{0,62^2} = 110$ bee Carcels
 Moyenne 27,5 bees

5° 2 bougies de face et 2 de profil, globe opats

$$\frac{l}{l'} = \frac{6,5^2}{0,61^2} = 114 \text{ bees Carcets}$$

Moyenne 28,5 bees

6° 2 bougies de face et 2 de profil, craquelé

$$\frac{l}{l'} = \frac{6,5^2}{0,65^2} = 100 \text{ bees Carcets}$$

Moyenne 25 bees

7° 1 bougie de face 5 mm

$$\frac{l}{l'} = \frac{6,5^2}{0,96^2} = 45,8 \text{ bees Carcets}$$

8° 1 bougie de profil, 5 mm

$$\frac{l}{l'} = \frac{6,5^2}{1,28^2} = 26 \text{ bees Carcets}$$

C

13 Novembre

1° Bougie de face $d = 5''$, $d' = \begin{cases} 34,6 \\ 45,6 \\ 38,1 \end{cases}$ bees Carcets

2° Bougie de profil, $d = 5$, $d' = 1,04$, $l = 23$ bees Carcets

3° Bougie inclinée, 45° en arrière, de face,

$$d = 5, d' = 1,21, l = 20,6 \text{ bees Carcets}$$

4° Bougie inclinée, 45° en arrière, de profil,

$$d = 5, d' = 1,63, l = 9,3 \text{ bees Carcets}$$

5° Bougie inclinée, 45° en arrière, de profil,

globe opats.

$$d' = 1,40, l = 12,7 \text{ bees Carcets}$$

6° Bougie inclinée, 45° en arrière, de face,

globe opats,

$$d' = 1,31, l = 14,5 \text{ bees Carcets}$$

7^o Bougie droite, globe opale de face,

$$d = 1,05, l = 22 \text{ bees Carcels}$$

8^o Bougie droite, globe opale de profil,

$$d = 1,72, l = 19,2 \text{ bees Carcels}$$

9^o Bougie droite, nu, de face.

$$d = 0,77, l = 42,8 \text{ bees Carcels}$$

D

24 Novembre. - A nu.

1^o 4 bougies de face, 5 feu nu, droites

$$d = 6,5, d' = 0,54, 144 \text{ bees Carcels}$$

Moyenne 35,5.

2^o 4 bougies de face, 5 feu nu, droites

$$d = 6,5, d' = 0,50, 170 \text{ bees Carcels}$$

Moyenne 42,25

3^o 4 bougies de face, 5 feu nu, 45^o en arrière

$$d = 6,5, d' = 0,66, 97 \text{ bees Carcels}$$

Moyenne, 24,25

Globe opale

4^o 4 bougies de face, globe opale, droites

$$d = 6,5, d' = 0,78, 69 \text{ bees Carcels}$$

Moyenne 17,5

5^o 4 bougies de face, globe opale

45^o en arrière,

$$d = 6,5, d' = 0,29, 53,4 \text{ bees Carcels}$$

Moyenne 13,40

6° 4 bougies de face, globe opale, droites,
 $d = 6,5$, $d' = 0,76$, 73, 1 bec, Carrels.
 Moyenne, 18.25

Photomètre à ombres

E

13 Novembre — Usine

- 1° Globe opale, bougie de face, 2, 247 lanternes de 1400^{lit}
- 2° Globe opale, bougie de profit, 1, 26 lanternes de 1400^{lit}
- 3° Globe opale, bougie de face, 2, 81 lanternes de 1400^{lit}
- 4° Globe opale, 4 bougies, 2 de face, 2 de profit,
 3, 07 lanternes par bougie.

Dans cette dernière expérience, une partie de la lumière du bec de 1400^{lit} était masquée par la coupe de cristal.

F

24 Novembre — Usine

- 1° Globe opale, bougie de face, 2, 04 lanternes
- 2° Globe opale, bougie de profit, 1, 64 lanternes
- 3° Globe opale, bougie de profit, 1, 84 lanternes
- 4° Globe opale, 4 bougies, 2 de face et 2 de profit, 2, 14 lanternes par bougie.

G

G

1^{er} décembre - Voie publique

- 1^o Globe laiteux, 2, 32 lanternes de 1400 ^{lit}
 2^o Globe opale, 2, 40 lanternes de 1400 ^{lit}
 3^o Globe laiteux, 14, 12 bees de 140 ^{lit}
 4^o Globe opale, 17, 17 bees de 140 ^{lit}

Expériences faites au photomètre

Foucault

Comparaison du foyer électrique avec l'arc et

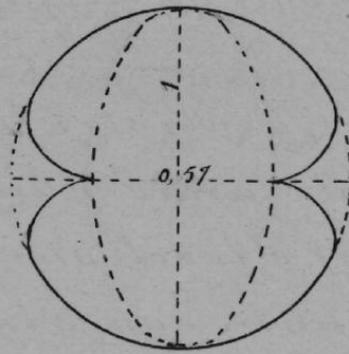
La bougie, brûlant à feu nu, envoie des quantités de lumière inégales dans les différentes directions; il est évident que le maximum correspond à la bougie vue de face et le minimum à la bougie vue de profil. Dans ce dernier cas, un des charbons est complètement masqué par l'autre; cependant, à cause de l'arc, la lumière émise de profil est plus de la moitié de celle qui est émise de face: ces expériences D n^{os} 7 et 8 et C n^{os} 1 et 2 montrent qu'elle en est les 0.57.

On se tromperait gravement si l'on voulait prendre pour la quantité moyenne de lumière envoyée par la bougie la

moyenne de ces valeurs extrêmes, soit :

$$\frac{1 + 0,57}{2} = 0,78 \text{ de l'intensité maximum.}$$

² En effet, la courbe représentative de des intensités, telle que la donne l'expérience, n'est pas une espèce d'ovale dont les axes auroient pour valeur relative 1 et 0,57, mais une courbe en forme de 8 s'étranglant très rapidement dans le voisinage du petit axe et dont la surface est environ les 0,90 de celle du cercle du rayon 1; autrement dit l'intensité moyenne est les



0,90 de l'intensité maximum. Si la bougie est recouverte d'un globe et en particulier du globe opatin ordinaire (type de l'avenue de l'opéra), la distribution change complètement et s'approche beaucoup d'être uniforme. C'est ce qu'on peut du reste reconnaître à l'œil nu : le globe de quelque côté qu'on le regarde, apparaît comme un disque éclairé uniformément.

Cependant, il y a des différences avec

position de la bougie dans le chandelier, son orientation et sa hauteur. L'expérience prouve qu'on réalise d'une manière rigoureuse le cas moyen en renfermant dans un globe quatre bougies, deux de face et deux de profil, chacune à une phase différente et sa durée.

C'est ainsi qu'ont été obtenus les résultats suivants (expériences D et E) : 4 bougies, deux de face et deux de profil :

Intensité de la bougie vue de face	45	} vraie	
Intensité moyenne	41		
Globe opale ordinaire	23,5	0.575	intensité moyenne
d° Taitou clair	27,5	0.670	d°
d° craquelé	27,5	0.670	d°
d° Baccarat	30,8	0.750	d°

11

Expériences faites au photomètre à ombre

Expériences faites à l'Usine - Comparaison avec le bec de 1400^{lit} de la rue du Quatre Septembre.

Les expériences faites avec le photomètre Foucault donnent l'intensité de la lumière émise dans le sens horizontal. Le photomètre à ombre donne la mesure de l'éclairement du sol, dans lequel interviennent seulement les rayons

émis obliquement par le foyer lumineux. Ce sont deux points de vue différents de la question de l'éclairage public. Si les rayons émis obliquement éclairent le sol, les rayons émis dans le voisinage de l'horizontale éclairent les passants, les voitures, les plaques des rues, les enseignes des boutiques et les numéros des maisons. Toutes les lampes en voient moins de rayons vers le bas que dans le sens horizontal. Il n'y a peut-être que la béc en papillon, lorsqu'il est unique, qui échappe à cette loi.

Pour le foyer électrique avec globe opale, l'expérience donne 0.75 pour une inclinaison de 45° , soit une diminution de 0.25. Pour la lanterne de 1400^{lit} de la rue du Quatre Septembre, la perte pour cette inclinaison serait d'environ 0.50.

C'est ce que met en évidence l'expérience E, dans laquelle on trouve que le foyer électrique vaut 3,07 béc de 1400^{lit}, bien que l'inclinaison ne fût encore que de 32° pour cette dernière, une partie de la couronne lumineuse était déjà masquée par la coupe de cristal.

Toutes les expériences des séries E et F montrent que le foyer électrique, avec globe opale ordinaire, vaut un peu plus de deux

becs de 1400^{lit}. Dans la série B, les deux foyers étaient munis de espuchons noirs qui empêchaient toute lumière réfléchie par un point de la salle de tomber sur le photomètre.

III

Expériences faites sur la voie publique

Comparaison du foyer électrique avec un bec de 1400 litres et un de 140 litres.

Les expériences faites sur la place de l'Opéra conduisent aux résultats suivants :

La bougie électrique recouverte d'un globe opale ordinaire de 0^m.50 de diamètre.

Comparée au bec de 1400^{lit} vaut 2,40 de ces becs,

Comparée au bec de 140^{lit}, vaut 17,17 de ces becs.

Deux nombres qui sont absolument discordants -

ou la lanterne de 1400^{lit} ne vaut que 7 becs ordinaires de 140^{lit}, ou une cause d'erreur s'est glissée dans l'une des deux expériences -

La première hypothèse ne me paraît pas admissible. J'ai pensé à admettre, et après

ma propre expérience, quelle lanterne de
 1400^{lit} vaille 14 bœcs; mais elle en vaut cer-
 -tainement plus de 10. Ce qui nous donnerait
 encore 24 bœcs d'une part et 17, 17 bœcs et
 autre part, pour la valeur de notre foyer
 électrique, c'est à dire deux nombres évi-
 -demment incompatibles.

Il y a donc quelque part une cause d'
 erreur.

Je n'en vois aucune dans la première
 expérience: pas de lumière étrangère ni
 d'un côté ni de l'autre. A la distance de
 8^m 66, où se trouvait le photomètre, et
 qui correspondait, pour le bœc de 1400^{lit},
 à une inclinaison de 18° seulement sur
 l'horizontale, aucune partie de la couronne
 lumineuse n'était masquée par le coupe de
 cristal, ni par les croisillons de la lanterne;
 le réflecteur était dans les meilleures condi-
 -tions pour produire son effet. D'ailleurs,
 le nombre trouvé se rapproche beaucoup,
 quoique un peu fort, de la moyenne de
 ceux qui ont été trouvés à l'usine dans des
 conditions à peu près semblables. Il faut
 donc regarder cette expérience comme
 irréprochable et admettre comme un fait
 acquis et hors de toute discussion que le
 foyer électrique vaut, deux à deux, quatre

quatre fois le bec de 1400^{tit}, modèle de la rue du Quatre Septembre, pour la lumière oblique.

L'erreur doit donc se trouver dans la seconde expérience. Il y a toujours inconvénient à prendre une unité trop petite par rapport à la grandeur à mesurer. Cet inconvénient est peu de chose avec le photomètre Foucault, parce qu'on peut toujours placer les deux foyers de telle façon que le plus faible donne encore sur la plaque une intensité suffisante. S'il s'agit d'un bec Carcel ou d'un bec de gaz de 140^{tit}, il est bon que cette distance ne soit pas supérieure à 1^m 50 ou 2^m. Au delà, les intensités deviennent trop faibles et l'œil perd une grande partie de sa sensibilité; or, dans l'expérience actuelle, l'intensité était celle d'un bec de gaz placé à une distance de plus de 7^m.

Malgré cela, il me paraît bien certain que la distance mesurée, 7,30, n'était pas en erreur de 0^m 20 de part et d'autre, et qu'on peut admettre que la distance vraie était comprise entre

$$7,30 \pm 0,20 \left\{ \begin{array}{l} 7,10 \\ 7,50 \end{array} \right.$$

Or, la première distance donnée, pour la valeur maximum du foyer électrique,

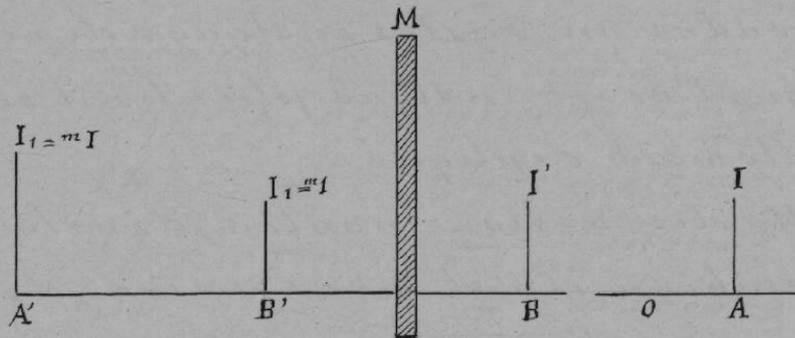
$18.3 = (16.7 + 1.60)$ et la seconde, pour valeur minimum, $15.4 = (16.7 + 1.6)$.

L'écart avec le nombre qu'on aurait dû trouver est encore considérable et la raison invoquée insuffisante à expliquer le désaccord.

Mais le défaut de sensibilité de l'œil est le moindre des inconvénients que l'on rencontre dans l'emploi d'intensités très faibles. La moindre lumière étrangère prend une influence relative très grande et vient modifier considérablement les résultats.

Or, si l'on considère la disposition des deux foyers lumineux mis en comparaison, on voit que le bec électrique était isolé et loin de toute surface réfléchissante, tandis que le bec de 140^{Volts} était placé à une distance de 3^m environ d'un mur, de couleur assez sombre, il est vrai, mais qui renvoyait la lumière du bec de gaz et celle du foyer électrique et qui renvoyait sur le photomètre une certaine proportion de ces deux lumières. Il est fâcheux qu'on n'ait pas masqué par un voile noir, comme on l'aurait fait pour le bec de 140^{Volts}, la portion du mur pouvant agir sur le photomètre. Voici le calcul, évidemment

approchés qui permet de se rendre compte de la lumière diffusée.



Soit m le pouvoir diffusif du mur M , c'est à dire le rapport de la quantité de lumière reçue. Dans le cas actuel, les choses se passent à très peu près comme si le mur était supprimé et qu'on eût placé derrière lui, en A' et en B' , deux foyers lumineux symétriques à A et à B et ayant des intensités égales à m fois celles des foyers réels correspondants.

Pour un photomètre placé en O , l'équation deviendrait

$$\frac{1}{OA^2} = \frac{I'}{OB^2} + \frac{mI}{OB'^2} + \frac{mI}{OA'^2}$$

et les choses se passent comme si le foyer, situé en B , au lieu d'avoir une intensité I , avait une intensité en $I' + x$, telle que

$$\frac{x}{OA^2} = m \left(\frac{1}{OA'^2} + \frac{1}{OB'^2} \right) I$$

avec les données actuelles et en prenant $BM = 3^m$, on a sensiblement

$$x = mI$$

Je ne connais point la valeur de m pour la peinture grise de la devanture qui faisait face au photomètre, mais il suffirait de prendre m égal à quelques dixièmes pour que l'écart indiqué plus haut se trouve complètement expliqué.

Cette discussion montre, dans tous les cas, combien il est nécessaire, dans des expériences de ce genre, de supprimer toutes les lumières étrangères à celles que l'on veut comparer et de prendre les précautions qui avaient été prises avec la lanterne n°1 de la rue du Quatre-Septembre.

Toutes les expériences dans lesquelles on n'aura pas pris une précaution semblable devront être rejetées comme entachées d'erreurs.

Je suis convaincu, par exemple, que si dans le cas actuel, on avait substitué au foyer électrique le bec de 1400 litres de la rue du Quatre-Septembre, on aurait trouvé que ce bec valait tout au plus 5 ou 6 becs simples de 140^{lit}.

Conclusions

Dans l'état actuel des choses, état qui ne peut aller qu'en s'améliorant, la

Société Générale d'Electricité peut s'engager en toute sécurité à fournir à un même prix un foyer lumineux d'éclairage moyen de :

41	becs avec lumière nue
24	— globe opale ordinaire
17	— — laitée
30	— — Baccarat

—
L'administration municipale se préoccupe beaucoup d'avoir, vis à vis de l'éclairage par l'électricité, un moyen de contrôle permanent analogue à celui qu'elle a vis-à-vis de la Compagnie du Gaz.

Son vœu me paraît pouvoir être réalisé d'une manière très simple, et je suis prêt à fournir une solution qui me paraît aussi sûre et tout au moins aussi pratique que celle que l'on a adoptée pour le gaz.

Je me contenterai pour le moment d'indiquer le principe de cette solution.

Quand il s'agit du gaz, la quantité de lumière fournie dépend de trois éléments :

- 1^o La composition chimique du gaz ;
- 2^o La quantité consommée dans l'unité de temps ou le débit ;
- 3^o La nature et la disposition du

brûleur, celui-ci étant supposé muni de son régulateur.

Si le gaz, au lieu d'être une composition complexe, variable avec la nature de la bougie et les conditions de la fabrication, était un composé chimique défini, invariable dans sa nature et dans ses propriétés, la question de contrôle serait beaucoup simplifiée. Car, pour un brûleur donné, fonctionnant à une pression donnée, l'intensité lumineuse fournie ne dépendrait que du débit. Toute mesure photométrique serait inutile, et le compteur à lui seul serait un instrument de contrôle parfait.

Ce cas est précisément celui de l'électricité. La quantité de lumière fournie ne dépend que de deux éléments :

1° Le débit d'électricité ou l'intensité du courant ;

2° La nature et la disposition de la lampe, et par suite, pour une lampe donnée, l'intensité lumineuse ne dépend que de l'intensité du courant.

Toutes les fois que le courant circule dans un circuit sous une intensité donnée, toute bougie placée sur ce circuit, seule ou avec plusieurs autres, à faible ou grande distance, pourvu qu'elle reste

identique à elle-même, donnera la même intensité.

Dans ces conditions diverses, le travail à fournir sera évidemment très différent; ce travail dépendra également de la qualité de la machine électro-dynamique et de son rendement; mais cela est affaire du producteur; et, encore une fois, que la machine soit bonne ou mauvaise, qu'elle tourne vite ou lentement, que les résistances soient grandes ou petites, une même intensité de courant, avec une même bougie, donnera le même foyer lumineux.

Par conséquent, au point de vue du consommateur et de la ville en particulier, un type de bougie ayant été admis et étant supposé ou vérifié constant, la mesure pure et simple de l'intensité du courant donnera la mesure de l'intensité lumineuse.

Toute la question se réduit donc aux deux points suivants :

1° Trouver une méthode pour mesurer l'intensité du courant, simple, pratique, pouvant être appliquée, pour ainsi dire, par le premier venu;

2° Trouver un moyen de s'assurer que

Les bougies restent toutes identiques à elles-mêmes au point de vue de l'utilisation du courant, et constituent en un mot des brûleurs identiques.

Je crois avoir résolu le premier point de la manière la plus satisfaisante : un appareil peu coûteux, d'un emploi facile, étant placé à poste fixe dans chacune des stations de la Société, on pourra, en quelques minutes, sans dérangement et sans nuire d'une manière quelconque à la marche des appareils, prendre les intensités sur tous les circuits partant de la station. Il n'y a pas besoin d'ajouter que l'intensité d'un courant est la même en tous les points d'un même circuit.

Reste la question du brûleur ou de la lampe. Etant donné un type, il suffira de temps à autre de prélever quelques échantillons de bougies et de vérifier que, pour l'intensité normale de courant, elles donnent bien la quantité normale de lumière. L'expérience peut être faite dans un laboratoire quelconque, pourvu que le courant de cette machine soit régulier et ait l'intensité voulue.

En résumé, un cahier des charges me paraîtrait pouvoir être établi dans les

conditions suivantes :

La Société s'engagerait à fournir des foyers lumineux d'une intensité déterminée, au moyen d'une bougie d'un type déterminé.

Pour le type choisi, l'intensité lumineuse normale correspondrait à une intensité déterminée du courant.

Cette intensité du courant pourrait être vérifiée à un moment quelconque par les agents de la ville.

Des échantillons seraient prélevés par les mêmes agents dans les boîtes apportées dans les stations pour l'éclairage, et ces échantillons seraient soumis à l'épreuve indiquée plus haut.

Le meilleur procédé serait de placer 4 bougies dans un même globe, 2 de face et 2 de profil, avec des hauteurs inégales; elles devraient donner le quadruple de l'intensité lumineuse normale pour l'intensité normale du courant.

J. Joubert

10 décembre 1879



Bulletin de la Société d'encouragement
Février 1883

(Séance du 8 Décembre 1882)

Arts chimiques

Rapport fait par M. Félix Le Blanc au
nom du Comité des arts chimiques
sur les becs intensifs de la Compagnie
Parisienne du gaz.

Messieurs, il y a un peu plus de quatre
ans, un nouveau système de foyers lumi-
neux à arc voltaïque, fit son apparition
à Paris. La lumière électrique dont l'emploi
était, depuis assez longtemps restreint à un
petit nombre d'applications spéciales notam-
ment aux phares, grâce aux machines ma-
gnéto-électriques de grandes dimensions,
dues à Nollet et à Van Malsderen, la lumière
électrique, disons-nous, parut, en raison
de l'invention de M. Jablockhoff entrer
dans une nouvelle phase en s'annonçant
comme susceptible d'application à l'éclai-
rage public et particulier. Il n'entre pas
dans le cadre de ce rapport de signaler tous
les progrès accomplis par les électriciens
dans cette voie d'application, grâce aux
nouvelles machines magnéto et dynamo-
électriques aux divers systèmes de foyers

à arc et de lampes à incandescence, résultats obtenus dans le cours d'un très petit nombre d'années. L'exposition universelle d'électricité en 1881, due à l'initiative du Gouvernement, est un événement apprécié à sa juste valeur et a contribué à l'essor et à la propagation des travaux des électriciens.

Dès le commencement de l'année 1878, année marquée par le succès de l'exposition universelle de l'industrie, l'édilité parisienne à la suite de rapports des Ingénieurs de la ville, décide l'Administration préfectorale à accorder à la Société générale d'électricité l'autorisation d'éclairer l'avenue et la place de l'Opéra, à l'aide de foyers à bougies électriques du système Jabloschkoff. Les bougies étaient entourées de gros globe d'émait, diffusant la lumière, afin que l'intensité de celle-ci, émanant d'une petite surface d'une vive incandescence, ne fût pas fatigante pour la vue. Cet éclairage n'était pas prolongé la nuit au delà de minuit et demi. L'expérience a été continuée, sur la voie publique, pendant trois ans. En même temps, quelques grands établissements particuliers adoptèrent, pour leurs magasins, l'éclairage électrique par le procédé Jabloschkoff.

Ce ne fut que plus tard que la Société Lyonnaise, exploitant les brevets Houtin, Bertin et Mer-sanne, obtint à titre d'essai d'éclairer la place du Carrousel, comme elle l'est encore, en ce moment.

Jusqu'en 1878, l'éclairage public à Paris, était fait exclusivement au moyen de becs de gaz produisant une flamme dont le pouvoir éclairant dépassait de peu l'éclat d'une lampe à arc réglementaire brûlant 42^{Gr} d'huile de colza épurée à l'heure. Le traité de la ville de Paris et les services publics ne réclamaient pas une plus grande somme de lumière dans les lanternes de la voie publique. Pour chaque bec, la consommation horaire était de 140^l de gaz.

Depuis quelques années, ayant reconnu que de pareils foyers sont insuffisants dans des rues larges et sur les places publiques, on avait amené à employer, à Paris, des appareils à plusieurs becs et l'on avait installé sur la voie publique, principalement sur les refuges, des candélabres à trois et à cinq lanternes.

Plus récemment, à la suite des efforts des promoteurs de la lumière électrique, surtout depuis l'apparition du procédé Jablockhoff, on a admis que des foyers lumi-

neux de douze à vingt carrels ne seraient pas déplacés sur des voies larges et fréquentées, telles que l'Avenue de l'Opéra.

Le public a pris le goût d'un éclairage plus vit. Ainsi les riverains de la rue de la Paix ont demandé à l'Administration municipale de faire installer dans leur rue un éclairage comparable, comme source de lumière, à celui de l'Avenue de l'Opéra, en ayant recours uniquement au gaz d'éclairage proprement dit. On a résolu la question, sans augmenter l'intensité des foyers, en multipliant les lanternes. On a ainsi produit un éclairage décoratif, reparti d'une façon très uniforme et en définitive, plus économique, par mètre carré de surface de voie, que celui de l'Avenue de l'Opéra. Cette solution consistant à augmenter l'intensité de l'éclairage par la multiplication des foyers, si sâles faisant au point de vue théorique, laisse à désirer par les motifs suivants : on accroît les frais d'installation et d'entretien et on ne profite pas de l'augmentation de rendement, en pouvoir éclairant qui résulte de l'accroissement de débit des brûleurs. Aussi les Compagnies de gaz, et, aussi, divers ingénieurs et industriels se sont-ils préoccupés

depuis un certain temps, de produire de
gros foyers lumineux par le gaz. Pour un
système étouffé, l'expérience a appris que l'
accroissement de lumière, suit une loi plus
rapide que la simple proportion établie entre
le pouvoir éclairant et le volume de gaz
consommé dans un temps donné (1)

(1) En 1864, M. M. Audouin et Berard
ont proposé pour l'éclairage public,
de gros boes papillons, amputés, dans
une certaine mesure, la consommation et
le pouvoir éclairant du boe de ville en
usage. Ils faisaient remarquer qu'il y avait
bénéfice en ce sens, que l'accroissement de
lumière était plus grand que l'accroissement
de consommation de gaz. Ces résultats furent
vérifiés au laboratoire de la ville et des
raisons d'économie, seulement, de la part
de l'Administration, s'opposèrent à l'adop-
tion de ces boes qui avaient été mis en
service, pendant quelque temps sur la
place Vendôme.

A. Londres les Compagnies de gaz ont placé, dans plusieurs rues, de gros boes d'Argand, à plusieurs couronnes et à cheminées en verre, construits par M. William Suzy, bien connu des usiniers et des gaziers. (1) Des boes intensifs à gaz, de divers systèmes, furent aussi proposés par M. Coze, Directeur de l'usine à gaz de Reims, par M. Gauthier, Directeur de la Compagnie du gaz du Havre, et, à Paris par MM. Marini et Gœlzer, Mallet, Bongel, Giroud etc.

La Compagnie parisienne du gaz n'a pas cru devoir appliquer, pour l'éclairage des rues les boes Suzy ou autres boes d'Argand analogues, construits en France, à cause de leurs cheminées. Elle s'est imposé pour l'éclairage public un système présentant une

(1) Ces boes consommant 1200 litres de gaz à l'heure donnent le pouvoir éclairant de 15 Carcels, soit un rendement de 80 litres par Carcel. Mais leur emploi présente quelques inconvénients sur la voie publique. Leur grande sensibilité aux courants d'air a exigé l'emploi de lanternes spéciales de 1^m20 de diamètre, dont l'aspect, peu gracieux, déplairait certainement à Paris.

sécurité de fonctionnement absolue, de telle sorte que, l'appareil une fois allumé, il ne soit plus nécessaire de revenir le voir, si ce n'est pour l'éteindre. On comprend, en effet, les inconvénients qui résulteraient d'une surveillance continue pour remplacer les verres qui viendraient à se casser. Les recherches de la Compagnie se sont donc dirigées vers les brûleurs à flamme libre.

On sait que, dans les flammes ordinaires d'éclairage, la lumière est surtout produite par l'incandescence de particules solides de carbone, en suspension dans la masse gazeuse et qui proviennent de la décomposition des hydrocarbures. Dans les flammes de gaz des foyers peu intenses, où la température n'est pas très élevée, la lumière est riche en radiations jaunes, puisque l'on chauffe un corps, progressivement, ce sont les radiations jaunes qui disparaissent les premières. Mais, on conçoit qu'en actuant la combustion, on puisse des flammes à plus haute température et, par conséquent, plus blanches. On peut, même, dans les limites où l'on opère, obtenir une intensité lumineuse croissant plus rapidement que la température.

Il s'agit de la Compagnie parisienne et le service municipal, à l'époque de l'éclairage électrique et de l'

Avenue de l'Opéra, ont autorisé la Compagnie Parisienne du gaz à établir rue du Quatre Septembre, dans les lanternes, un éclairage intensif perfectionné, qui, depuis, s'est beaucoup propagé sur la voie publique. C'est ce système que nous avons à décrire.

Le perfectionnement, pour lequel la Compagnie a pris un brevet, consiste dans une disposition nouvelle, ayant pour effet de refroidir les verres des lanternes pendant la combustion des hoës de gaz et d'empêcher la température du chapiteau et des autres parties métalliques de s'élever au delà d'une certaine limite. Cette disposition permet d'établir, dans les lanternes, des foyers beaucoup plus considérables que les brûleurs employés jusqu'à présent. Ce n'est qu'à la suite d'études prolongées que le dispositif des brûleurs intensifs a été arrêté par la Compagnie. D'abord établis rue du Quatre Septembre, ils sont, maintenant beaucoup plus répandus sur la voie publique. (1) Il est de toute justice de citer

(1) Rue Royale, Avenue des Champs Elysées, place de la République, sur beaucoup de trottoirs et dans un grand nombre de carrefours, ainsi qu'à l'intersection des rues et avenues Turgot.

à ce sujet les études persévérantes des Ingénieurs de la Compagnie M M Forqueray, Hefours et Brisac.

Le brûleur de la lanterne de la rue du Quatre Septembre ⁽¹⁾ se compose de six ports bœcoudés portant six bœcs papillons, à fentes de $6/10$ de millimètres, semblables à ceux de toutes les lanternes ordinaires dans Paris; ces bœcs sont disposés sur un cercle de 15 centimètres de diamètre, les fentes étant dirigées suivant les tangentes à ce cercle. Deux coupes en cristal, placées intérieurement sur brûleurs, déterminent deux courants d'air, l'un intérieur, l'autre extérieur à la couronne de flammes. Les formes de ces coupes ont été étudiées de manière à donner le maximum de rendement lumineux. Après une série d'expériences au photomètre, on s'est arrêté à la disposition, qui a donné le meilleur effet utile.

Ces appareils ont été placés dans des lanternes du type employé sur les Champs

(1) Ce dispositif a fait l'objet d'une présentation à la Société par M. Brisac, Ingénieur, ancien élève de l'École polytechnique, au nom de la Compagnie parisienne de gaz. Ces brûleurs ont fonctionné, en service le 13 Juin 1879.

Élysées. L'une des principales difficultés rencontrées a été de faire brûler une aussi grande quantité de gaz (1400 litres à l'heure) dans une lanterne relativement aussi petite, sans que les verres soient exposés à se briser au temps de pluie. On y est arrivé au moyen d'une modification du chapiteau, qui est double. La partie inférieure, en porcelaine, soumise à l'action directe de la flamme (partie qui sert en même temps de réflecteur) est en communication, aussi faible que possible, avec les montants de la lanterne qui sont destinés à maintenir les verres. De plus, on a ménagé, sur toute la périphérie du fond, un vide que l'on a garni d'une toile métallique. Le tirage produit détermine, ainsi, un courant d'air ascendant le long des carreaux, courant qui les refroidit. L'appareil est complété par un petit bec brûlant, constamment, en veilleuse; il sert à allumer la grande couronne par la simple manœuvre du robinet, sans qu'on soit obligé d'ouvrir la lanterne. Un régulateur rhéométrique, inférieur, a pour but d'assurer la constance du débit, quelle que soit la pression du gaz dans les conduits de la ville. Un robinet à trois voies, que l'on peut

manœuvrer après minuit, permet de fermer la grande couronne lumineuse et d'ouvrir l'accès du gaz à un seul bec central, continuant à brûler pour les besoins d'un éclairage moins intense, dans la seconde partie de la nuit.

Les appareils placés, primitivement dans la seule rue du Quatre Septembre (mais aujourd'hui assez distants sur la voie publique) consomment comme il a été dit plus haut, sensiblement 1400^l à l'heure, en donnant avec le gaz de pouvoir éclairant moyen, une lumière de treize Carcels, au moins. La surface lumineuse a plus de 100 centimètres carrés, par suite, environ, deux cents fois la surface de la partie éclairante d'un arc voltaïque. Aussi l'éclat des flammes, au dessus de la coupe en cristal, ne fatigue-t-elle pas la vue, tandis que l'intensité de la lumière de l'arc voltaïque exige une atténuation par des globes diffusants, qui peuvent absorber jusqu'à 30 ou 40 pour 100 de la lumière émise.

Le rendement lumineux des becs intenses à gaz, précités, est donc d'environ 107 litres de gaz par Carcel, tandis que, dans les becs de ville ordinaires, il est de 127 litres par Carcel.⁽¹⁾

(1) Remarquons, toutefois, que ce bec de ville

Le pouvoir éclairant précité des becs intenses à gaz s'applique à la lumière horizontale. Les rayons inclinés ont une moindre intensité, ce qui est facile à voir à priori, puisque, par les rayons suffisamment inclinés, une partie de la flamme n'est vue qu'à travers les corps en cristal; par suite une partie de la lumière est absorbée.

Le tableau suivant indique les intensités correspondantes aux diverses obli-
-quités. Il a été dressé d'après les expé-
-riences des Ingénieurs de la Compagnie.

angle avec l'horizontale	Intensité
0°	1.
10°	0.95
20°	0.71
30°	0.62
40°	0.54
45°	0.46
50°	0.37

qui n'a été adopté qu'après une série d'expériences exécutées sous la direction de M. Dumas, par MM. Audouin et Bérard, est celui qui, pour la consommation horaire de 140 litres, est le plus avantageux à l'égard du pouvoir éclairant.

60°	0.27
70°	0.10

Si l'on construit la courbe on voit qu'elle réstise l'une des principales et un bon éclairage public, qui est l'uniformité de lumière répandue sur le sol.

L'Avenue de l'Opéra a 11,200 mètres carrés de surface de chaussée. Elle était éclairée par trente-deux foyers Jabloschkoff. La chaussée de la rue du Quatre Septembre a 6424 mètres carrés de surface. Pour être éclairée comme l'Avenue de l'Opéra elle aurait nécessité dix-neuf foyers Jabloschkoff.

La Compagnie s'était appliquée à démontrer qu'en supposant la dépense horaire d'un foyer Jabloschkoff. égale à 60 centimes (prix alors payé par la ville) l'éclairage de la rue du Quatre Septembre ne coûtait pas plus, par mètre carré de surface éclairée, que celui de l'Avenue de l'Opéra (au prix du gaz livré à l'éclairage public, 15 centimes le mètre cube).

La Compagnie Parisienne a construit, sur les mêmes principes, des brûleurs, pour lanternes de la voie publique, consommant 875 litres de gaz à l'heure, et donnant la lumière de sept carrels environ. Leur rendement (125 litres par carrel) diffère

donc un peu de celui des bees de 1400 litres. Ces bees ont été étudiées pour remplacer le bec de ville dans les lanternes ordinaires de la ville. Des essais d'éclairage ont déjà été faits place S^t. Michel, place de la République, rue Soufflot etc. Ils satisfont le public, à l'égard de la lumière; mais le dispositif exige encore quelques études, en égard à la forme et à la disposition de la lanterne, pour s'opposer d'une manière plus complète à la casse des verres.

D'après l'exposé qui précède nous croyons avoir démontré que les études de la Compagnie Parisienne ont réalisé une solution pratique très satisfaisante pour l'éclairage des rues, au moyen de son système de brûleurs intensifs.

En conséquence votre Comité des arts chimiques a l'honneur de vous proposer de remercier la Compagnie Parisienne du gaz de son intéressante communication et d'ordonner l'impression du présent rapport au Bulletin de la Société, avec le dessin des brûleurs et une légende explicative.

signé: Félix Le Blanc

Rapporteur

Becs intensifs d'éclairage au gaz,
par la Compagnie Parisienne d'éclairage
et de chauffage par le gaz, rue Condorcet, 6
à Paris

Extrait du Bulletin de la Société d'
encouragement

Séance générale du 21 Décembre 1882

Depuis les essais d'éclairage élec-
trique, principalement celui du système
Jablochkoff, en 1878, l'éclairage de la
voie publique, par des becs à gaz or-
dinaires a paru insuffisant, dans
certains cas.

De différents côtés, on se mit à l'
étude pour amplifier la consommation
du gaz, à l'effet de réaliser des foyers
lumineux de 12 à 20 Carcels. Nous citons
dans notre rapport développé, les auteurs
de divers systèmes. La Compagnie
Parisienne a résolu le problème d'une
manière qui offre toute sécurité dans
le fonctionnement. Remarquez qu'un
gros foyer lumineux est plus économique,
à lumière égale (ou égale à la consom-
mation de gaz) que l'assemblage de
nombreux becs de faible débit de gaz.

Le nouveau système appliqué d'abord rue du Quatre Septembre, peu après l'installation des foyers électriques de l'Avonue de l'Opéra, se compose de 6 bees papillons disposés tangentielllement à un cercle de 15 centimètres de diamètre. Deux coupes en cristal, placées à la partie inférieure, produisent deux courants d'air, l'un intérieur, l'autre extérieur, qui déterminent le tirage et préservent les verres de la lanterne contre une température trop élevée.

La lanterne est surmontée de deux chippées, l'un en parcellaine, formant réflecteur, l'autre en métal. Le brûleur renferme, aussi, un bec central, brûlant isolément, après minuit, et un petit bec brûlant d'une manière continue, en veilleuse, et qui sert à l'allumage de la couronne lumineuse, par le manœuvre d'un robinet à trois voies. Celui-ci permet de donner l'éclairage total, ou l'éclairage restreint, après minuit, sans ouvrir la lanterne. Le régulateur rhéométrique intérieur a pour but d'assurer la constance du débit, quelle que soit la pression du gaz dans les conduites de la ville.

Ces trois intensités qui se sont successivement multipliées dans les divers quartiers

de Paris, à la demande de l'édilité parisienne consomment 1400^l de gaz à l'heure environ, en donnant une lumière équivalente à celle de 13 carreaux réglementaire, au moins.

Il nous paraît équitable de citer comme coopérateurs M. M. Forqueray, Brisse et Hefèvre, Ingénieurs de la Compagnie.

La Société décerne à la Compagnie Parisienne du gaz une médaille d'or.

D'après les expériences publiques qui ont été faites, voici en résumé les résultats obtenus aussi bien avec l'éclairage électrique qu'avec les foyers à gaz intenses créés pour ces essais comparatifs :

62 lanternes à gaz avec foyers consommant 1400^l avaient été installés ⁽¹⁾

(1) On a depuis réduit le nombre de foyers qui suffit largement pour cet éclairage. Il n'en reste plus que 34 qui répandent encore une lumière bien supérieure à celle des autres grandes voies de Paris.

Aujourd'hui les appareils avec foyers intenses de 1400^l coûtent comme frais d'entretien, d'allumage et d'extinction 0.125 par jour.

par la Compagnie Parisienne du gaz qui les avait fait placer comme d'usage sur deux rangs près des bordures de trottoirs, ainsi que nous l'avons dit précédemment.

La longueur totale de la rue du Quatre Septembre étant de 552 mètres et la largeur ayant 20 mètres en comprenant celle des trottoirs qui reçoivent également de la lumière, on éclairait par conséquent 11,040 mètres de surface et le bas des façades des maisons riveraines dont je ne tiens pas compte, avec une dépense totale de gaz de 86^{m. cubes} - 800^{de} par heure, au moyen de 62 foyers à gaz de 1400 litres produisant chacune la lumière de 13 carcelles, soit en argent, au prix de 0.15 le mètre cube = 13.02 pour produire en lumière l'équivalent de 806 Carcelles.

En prenant ces chiffres comme base, pour établir aussi exactement que possible les résultats des essais et fixer le prix de revient de cet éclairage par heure et par lampe Carcel, sans tenir compte des frais d'entretien, pendant les essais et que la Compagnie avait du reste à sa charge. Voici ce que les calculs indiquent :

Production de lumière

$86,800^{\text{l}} = 806 \text{ Carcels} = 0^{\text{m}} 4107^{\text{l}} 6 \text{ par Carcel} \times 0^{\text{t}} 15 = 0^{\text{t}} 01.$

Utilisation de lumière

$86,800^{\text{l}} : 11,040^{\text{m}^2} = 7^{\text{l}} 86 \text{ ou } 786^{\text{l}} \text{ par } 100 \text{ mètres superficiels} \times 0^{\text{t}} 15 = 0^{\text{t}} 1179$
ou en chiffre rond $0^{\text{t}} 12$ pour la lumière de 7 Carcels 3 par 100 mètres de surface.

Les foyers électriques de l'Avenue de l'Opéra qui étaient au nombre de 32 produisaient chacun la lumière de 18 Carcels, soit ensemble 576 Carcels.

Chaque foyer estimé d'abord à $0^{\text{t}} 60$ par heure par la Société Dalloschhoff, a été réduit à $0^{\text{t}} 30$ par l'Administration municipale et ce prix a été accepté seulement pour les essais sans préjuger sur celui ultérieur, en cas d'adoption de cet éclairage sur cette voie publique.

En prenant comme base ce dernier chiffre qu'on ne saurait contester, puisqu'il est au dessous du prix de revient réel, voici comment on peut établir celui de l'éclairage de l'Avenue de l'Opéra, au moyen de l'électricité, sur une longueur de voie de 700 mètres et 30 mètres de largeur, y compris les trottoirs, soit 21,000 mètres superficiels.

Production de lumière

32 foyers Jabloschkoff $\times 0^{\text{t}}.30^{\text{v}}$
 $= 9^{\text{t}}.60 : 576 \text{ Carcels} = 0^{\text{t}}.01666 \text{ par}$
 Carcel.

Utilisation de lumière

$9^{\text{t}}.60 : 21,000 \text{ mètres carrés} = 0^{\text{t}}.000457$
 ou $0^{\text{t}}.0457 \text{ par } 100 \text{ mètres superficiels}$
 pour produire la lumière de 2 Carcels 74.

Frais comparatifs

d'éclairage de la rue du Quatre -
 Septembre avec le gaz ou avec l'
 électricité

Si la Compagnie Parisienne avait éclairé
 la rue du Quatre - Septembre à son
 tarif imposé par son traité, en y ajou-
 tant les frais d'entretien pour répandre
 la lumière de 806 Carcels, le prix de
 revient aurait été :

Gaz 806 Carcels $\times 0^{\text{t}}.016 = 12^{\text{t}}.90$
 Allumage, extinction, surveillance
 et entretien de 62 foyers inten-
 sifs, l'un à $0^{\text{t}}.125$ par jour,
 soit en moyenne par heure de
 service et ensemble 1.35 14.25
 Par le St^e Jabloschkoff la dépense
 aurait été: Électricité 806 Carcels
 $\times 0^{\text{t}}.0166 = \dots \dots \dots 13.43$

Somme à peu près équivalente, en comparant
 le prix normal du gaz à celui réduit de

l'électricité, mais qui aurait été le double en appliquant le prix ancien demandé par la Société Jablonsch Koff.

Du reste, le prix réduit de 0^{fr}.30^{me} pourrait qu'on le considère comme bas puisque comme nous l'avons vu cette Société a renoncé à continuer les essais qui étaient cependant encore autorisés pour une nouvelle période de temps.

Dans l'état actuel des choses, la préférence est donc restée à l'éclairage au gaz pour les voies publiques, sans préjuger sur l'avenir qui lui est réservé. Paris est éclairé en grande partie par des bacs papillonnés à fente 6/10 de millimètre de 140 litres et par un assez grand nombre de bacs intensifs 1400^l et 875^l placés sur les trottoirs des boulevards et places publiques, indépendamment des foyers électriques qu'on a installés sur quelques points de la Capitale.

Le tableau suivant indique le temps de service des bacs intensifs allumés au crépuscule et éteints à minuit :

—

Tableau
des durées journalières de
service d'un bec d'éclairage allumé
au crépuscule
et éteint à minuit

Crépuscule à minuit

Janvier

Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage	Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage
	h. m.	h. m.		h. m.	h. m.
1 ^{er} su 2	4.55	7.5	17 su 18	5.10	6.50
2 su 3	4.55	7.5	18 su 19	5.15	6.45
3 su 4	4.55	7.5	19 su 20	5.15	6.45
4 su 5	4.55	7.5	20 su 21	5.15	6.45
5 su 6	4.55	7.5	21 su 22	5.15	6.45
6 su 7	5. "	7. "	22 su 23	5.15	6.45
7 su 8	5. "	7. "	23 su 24	5.20	6.40
8 su 9	5. "	7. "	24 su 25	5.20	6.40
9 su 10	5. "	7. "	25 su 26	5.25	6.35
10 su 11	5. "	7. "	26 su 27	5.25	6.35
11 su 12	5.5	6.55	27 su 28	5.25	6.35
12 su 13	5.5	6.55	28 su 29	5.25	6.35
13 su 14	5.5	6.55	29 su 30	5.30	6.30
14 su 15	5.5	6.55	30 su 31	5.30	6.30
15 su 16	5.10	6.50	31 su 1 ^{er}	5.30	6.30
16 su 17	5.10	6.50			
					211 ^h .30

Février

Jours	Heures	Durée	Jours	Heures	Durée
du	de l'	de l'	du	de l'	de l'
Mois	allumage	éclairage	Mois	allumage	éclairage
	h. m	h. m		h. m	h. m
1 ^{or} au 2	5.35	6.25	16 au 17	5.55	6.5
2 au 3	5.35	6.25	17 au 18	6. "	6. "
3 au 4	5.35	6.25	18 au 19	6. "	6. "
4 au 5	5.35	6.25	19 au 20	6. "	6. "
5 au 6	5.40	6.20	20 au 21	6. "	6. "
6 au 7	5.40	6.20	21 au 22	6.5	5.55
7 au 8	5.40	6.20	22 au 23	6.5	5.55
8 au 9	5.45	6.15	23 au 24	6.5	5.55
9 au 10	5.45	6.15	24 au 25	6.10	5.50
10 au 11	5.45	6.15	25 au 26	6.10	5.50
11 au 12	5.45	6.15	26 au 27	6.10	5.50
12 au 13	5.50	6.10	27 au 28	6.15	5.45
13 au 14	5.50	6.10	28 au 29	6.15	5.45
14 au 15	5.55	6.5	29 au 1 ^{er}	6.15	5.45
15 au 16	5.55	6.5			

176^A.45

Mars

Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage	Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage
	h. m	h. m		h. m	h. m
1 ^{er} au 2	6. 20	5. 40	17 au 18	6. 45	5. 45
2 au 3	6. 20	5. 40	18 au 19	6. 45	5. 15
3 au 4	6. 20	5. 40	19 au 20	6. 50	5. 10
4 au 5	6. 20	5. 40	20 au 21	6. 50	5. 10
5 au 6	6. 25	5. 35	21 au 22	6. 55	5. 5
6 au 7	6. 30	5. 35	22 au 23	6. 55	5. 5
7 au 8	6. 30	5. 30	23 au 24	6. 55	5. 5
8 au 9	6. 30	5. 30	24 au 25	6. 55	5. 5
9 au 10	6. 30	5. 30	25 au 26	7. 0	5. 0
10 au 11	6. 35	5. 30	26 au 27	7. 0	5. 0
11 au 12	6. 35	5. 25	27 au 28	7. 5	4. 55
12 au 13	6. 35	5. 25	28 au 29	7. 5	4. 55
13 au 14	6. 40	5. 25	29 au 30	7. 5	4. 55
14 au 15	6. 40	5. 20	30 au 31	7. 5	4. 55
15 au 16	6. 40	5. 20	31 au 1 ^{er}	7. 5	4. 55
16 au 17	6. 45	5. 15			
					163 ^h . 45

Avril

Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage	Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage
	h. m.	h. m.		h. m.	h. m.
1 ^{er} su 2	7.10	4.50	17 su 18	7.40	4.20
2 su 3	7.15	4.45	18 su 19	7.40	4.20
3 su 4	7.15	4.45	19 su 20	7.40	4.20
4 su 5	7.15	4.45	20 su 21	7.45	4.15
5 su 6	7.20	4.40	21 su 22	7.45	4.15
6 su 7	7.20	4.40	22 su 23	7.50	4.10
7 su 8	7.20	4.40	23 su 24	7.50	4.10
8 su 9	7.25	4.35	24 su 25	7.50	4.10
9 su 10	7.25	4.35	25 su 26	7.50	4.10
10 su 11	7.25	4.35	26 su 27	7.55	4.5
11 su 12	7.25	4.35	27 su 28	7.55	4.5
12 su 13	7.30	4.30	28 su 29	7.55	4.5
13 su 14	7.30	4.30	29 su 30	8. "	4. "
14 su 15	7.30	4.30	30 su 1 ^{er}	8. "	4. "
15 su 16	7.35	4.25			
16 su 17	7.35	4.25			
					132 ⁴ .10

Mai

Jours	Heures	Durée	Jours	Heures	Durée
du	de l'	de l'	du	de l'	de l'
Mois	allumage	éclairage	Mois	allumage	éclairage
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>		<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
1 ^{er} au 2	8. 5	3. 55	17 au 18	8. 30	3. 30
2 au 3	8. 5	3. 55	18 au 19	8. 30	3. 30
3 au 4	8. 5	3. 55	19 au 20	8. 35	3. 25
4 au 5	8. 5	3. 55	20 au 21	8. 35	3. 25
5 au 6	8. 5	3. 55	21 au 22	8. 35	3. 25
6 au 7	8. 10	3. 50	22 au 23	8. 35	3. 25
7 au 8	8. 10	3. 50	23 au 24	8. 40	3. 20
8 au 9	8. 15	3. 45	24 au 25	8. 40	3. 20
9 au 10	8. 15	3. 45	25 au 26	8. 45	3. 15
10 au 11	8. 15	3. 45	26 au 27	8. 45	3. 15
11 au 12	8. 20	3. 40	27 au 28	8. 45	3. 15
12 au 13	8. 20	3. 40	28 au 29	8. 45	3. 15
13 au 14	8. 20	3. 40	29 au 30	8. 45	3. 15
14 au 15	8. 20	3. 40	30 au 31	8. 45	3. 15
15 au 16	8. 25	3. 35	31 au 1 ^{er}	8. 45	3. 15
16 au 17	8. 25	3. 35			
					<hr/> ^h 110.40

Juin

Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage	Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage
	<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>		<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>
1 ^{er} au 2	8.50	3.10	17 au 18	9.5	2.55
2 au 3	8.50	3.10	18 au 19	9.5	2.55
3 au 4	8.50	3.5	19 au 20	9.5	2.55
4 au 5	8.55	3.5	20 au 21	9.5	2.55
5 au 6	8.55	3.5	21 au 22	9.5	2.55
6 au 7	8.55	3.5	22 au 23	9.5	2.55
7 au 8	8.55	3.0	23 au 24	9.5	2.55
8 au 9	9.0	3.0	24 au 25	9.5	2.55
9 au 10	9.0	3.0	25 au 26	9.5	2.55
10 au 11	9.0	3.0	26 au 27	9.5	2.55
11 au 12	9.0	3.0	27 au 28	9.5	2.55
12 au 13	9.0	3.0	28 au 29	9.5	2.55
13 au 14	9.0	3.0	29 au 30	9.5	2.55
14 au 15	9.5	2.55	30 au 1 ^{er}	9.5	2.55
15 au 16	9.5	2.55			
16 au 17	9.5	2.55			
					<u>89^h 30^m</u>

Juillet

Jours	Heures	Durée	Jours	Heures	Durée
du	de l'	de l'	du	de l'	de l'
Mois	allumage	éclaireage	Mois	allumage	éclaireage
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>		<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
1 ^{er} au 2	9 . 5	2 . 55	16 au 17	8 . 50	3 . 10
2 au 3	9 . 5	2 . 55	17 au 18	8 . 50	3 . 10
3 au 4	9 . 5	2 . 55	18 au 19	8 . 50	3 . 10
4 au 5	9 . 5	2 . 55	19 au 20	8 . 45	3 . 15
5 au 6	9 . "	3 . "	20 au 21	8 . 45	3 . 15
6 au 7	9 . "	3 . "	21 au 22	8 . 45	3 . 15
7 au 8	9 . "	3 . "	22 au 23	8 . 40	3 . 20
8 au 9	9 . "	3 . "	23 au 24	8 . 40	3 . 20
9 au 10	9 . "	3 . "	24 au 25	8 . 40	3 . 20
10 au 11	9 . "	3 . "	25 au 26	8 . 40	3 . 20
11 au 12	8 . 55	3 . 5	26 au 27	8 . 35	3 . 25
12 au 13	8 . 55	3 . 5	27 au 28	8 . 35	3 . 25
13 au 14	8 . 55	3 . 5	28 au 29	8 . 35	3 . 25
14 au 15	8 . 55	3 . 5	29 au 30	8 . 35	3 . 25
15 au 16	8 . 55	3 . 5	30 au 31	8 . 35	3 . 25
			31 au 1 ^{er}	8 . 35	3 . 25
					<hr/> 97 ^h . 55

Août

Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage	Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage
	h. m	h. m		h. m	h. m
1 ^{er} au 2	8.30	3.30	16 au 17	8. "	4. "
2 au 3	8.30	3.30	17 au 18	8. "	4. "
3 au 4	8.25	3.35	18 au 19	7.55	4.5
4 au 5	8.25	3.35	19 au 20	7.55	4.10
5 au 6	8.20	3.40	20 au 21	7.50	4.10
6 au 7	8.20	3.40	21 au 22	7.50	4.10
7 au 8	8.20	3.40	22 au 23	7.50	4.15
8 au 9	8.15	3.45	23 au 24	7.45	4.15
9 au 10	8.15	3.45	24 au 25	7.45	4.20
10 au 11	8.15	3.45	25 au 26	7.40	4.20
11 au 12	8.10	3.50	26 au 27	7.40	4.25
12 au 13	8.10	3.50	27 au 28	7.35	4.25
13 au 14	8.5	3.55	28 au 29	7.35	4.30
14 au 15	8.5	3.55	29 au 30	7.30	4.30
15 au 16	8.5	3.55	30 au 31	7.30	4.30
			31 au 1 ^{er}	7.30	4.30
					124 ^h

Septembre

Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclaireage	Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclaireage
	h. m.	h. m.		h. m.	h. m.
1 ^{er} au 2	7. 25	4. 35	17 au 18	6. 50	5. 10
2 au 3	7. 25	4. 35	18 au 19	6. 45	5. 15
3 au 4	7. 20	4. 40	19 au 20	6. 45	5. 15
4 au 5	7. 20	4. 40	20 au 21	6. 40	5. 20
5 au 6	7. 15	4. 45	21 au 22	6. 40	5. 20
6 au 7	7. 15	4. 45	22 au 23	6. 35	5. 25
7 au 8	7. 10	4. 50	23 au 24	6. 35	5. 25
8 au 9	7. 10	4. 50	24 au 25	6. 35	5. 25
9 au 10	7. 5	4. 55	25 au 26	6. 30	5. 30
10 au 11	7. 5	4. 55	26 au 27	6. 30	5. 30
11 au 12	7. "	5. "	27 au 28	6. 25	5. 35
12 au 13	7. "	5. "	28 au 29	6. 25	5. 35
13 au 14	6. 55	5. 5	29 au 30	6. 20	5. 40
14 au 15	6. 55	5. 5	30 au 1 ^{er}	6. 20	5. 40
15 au 16.	6. 55	5. 5			
16 au 17	6. 50	5. 10			
					154 ^h . "

Octobre

Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage	Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>		<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
1 ^{er} au 2	6.15	5.45	18 au 19	5.35	6.25
2 au 3	6.15	5.45	19 au 20	5.35	6.25
3 au 4	6.10	5.50	20 au 21	5.35	6.25
4 au 5	6.10	5.50	21 au 22	5.30	6.30
5 au 6	6.5	5.55	22 au 23	5.30	6.30
6 au 7	6.5	5.55	23 au 24	5.25	6.35
7 au 8	6.4	6.4	24 au 25	5.25	6.35
8 au 9	6.4	6.4	25 au 26	5.25	6.35
9 au 10	5.55	6.5	26 au 27	5.20	6.40
10 au 11	5.55	6.5	27 au 28	5.20	6.40
11 au 12	5.55	6.5	28 au 29	5.20	6.40
12 au 13	5.50	6.10	29 au 30	5.20	6.40
13 au 14	5.50	6.10	30 au 31	5.15	6.45
14 au 15	5.45	6.15	31 au 1 ^{er}	5.15	6.45
15 au 16	5.45	6.15			
16 au 17	5.40	6.20			
17 au 18	5.40	6.20			
					19 ^{3.45}

Novembre

Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclaireage	Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclaireage
	<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>		<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>
1 ^{er} au 2	5.15	6.45	16 au 17	4.55	7.5
2 au 3	5.15	6.45	17 au 18	4.50	7.10
3 au 4	5.10	6.50	18 au 19	4.50	7.10
4 au 5	5.10	6.50	19 au 20	4.50	7.10
5 au 6	5.10	6.50	20 au 21	4.50	7.10
6 au 7	5.5	6.55	21 au 22	4.50	7.10
7 au 8	5.5	6.55	22 au 23	4.50	7.10
8 au 9	5.5	6.55	23 au 24	4.45	7.15
9 au 10	5.0	7.0	24 au 25	4.45	7.15
10 au 11	5.0	7.0	25 au 26	4.45	7.15
11 au 12	5.0	7.0	26 au 27	4.45	7.15
12 au 13	4.55	7.5	27 au 28	4.45	7.15
13 au 14	4.55	7.5	28 au 29	4.45	7.15
14 au 15	4.55	7.5	29 au 30	4.45	7.15
15 au 16	4.55	7.5	30 au 1 ^{er}	4.45	7.15
					<u>212.10</u>

Décembre

Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage	Jours du Mois	Heures de l' allumage	Durée de l' éclairage
	<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>		<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>
1 ^{er} au 2	4.45	7.15	17 au 18	4.40	7.20
2 au 3	4.45	7.15	18 au 19	4.45	7.15
3 au 4	4.45	7.15	19 au 20	4.45	7.15
4 au 5	4.40	7.20	20 au 21	4.45	7.15
5 au 6	4.40	7.20	21 au 22	4.45	7.15
6 au 7	4.40	7.20	22 au 23	4.45	7.15
7 au 8	4.40	7.20	23 au 24	4.45	7.15
8 au 9	4.40	7.20	24 au 25	4.45	7.15
9 au 10	4.40	7.20	25 au 26	4.45	7.15
10 au 11	4.40	7.20	26 au 27	4.50	7.10
11 au 12	4.40	7.20	27 au 28	4.50	7.10
12 au 13	4.40	7.20	28 au 29	4.50	7.10
13 au 14	4.40	7.20	29 au 30	4.50	7.10
14 au 15	4.40	7.20	30 au 31	4.50	7.10
15 au 16	4.40	7.20	31 au 1 ^{er}	4.50	7.10
16 au 17	4.40	7.20			

225.^h25

Récapitulation

Janvier	211 ^h 30 ^m
Fevrier	176 . 45
Mars	163 . 45
Avril	132 . 10
Mai	110 . 40
Juin	89 . 30
Juillet	97 . 55
Août	124 . 0
Septembre	154 . 0
Octobre	194 . 35
Novembre	212 . 10
Décembre	225 . 25
	<hr/>
Total	1892 ^h 25 ^m

Moyenne par jour 5^h 10^m 14^s
 " par mois 157^h 42^m



Le calcul différentiel

x	y	y'	y''
1	1	1	0
2	4	2	0
3	9	3	0
4	16	4	0
5	25	5	0
6	36	6	0
7	49	7	0
8	64	8	0
9	81	9	0
10	100	10	0
11	121	11	0
12	144	12	0
13	169	13	0
14	196	14	0
15	225	15	0
16	256	16	0
17	289	17	0
18	324	18	0
19	361	19	0
20	400	20	0
21	441	21	0
22	484	22	0
23	529	23	0
24	576	24	0
25	625	25	0
26	676	26	0
27	729	27	0
28	784	28	0
29	841	29	0
30	900	30	0
31	961	31	0
32	1024	32	0
33	1089	33	0
34	1156	34	0
35	1225	35	0
36	1296	36	0
37	1369	37	0
38	1444	38	0
39	1521	39	0
40	1600	40	0
41	1681	41	0
42	1764	42	0
43	1849	43	0
44	1936	44	0
45	2025	45	0
46	2116	46	0
47	2209	47	0
48	2304	48	0
49	2401	49	0
50	2500	50	0



Chapitre VI.

 Service de l'éclairage public
 au gaz

Les premiers brûleurs d'éclairage au gaz qui ont servi au début de cette industrie étaient, comme nous l'avons fait connaître précédemment, des becs établis d'après le principe de la lampe d'Argand, c'est à dire à peu près semblables à ceux qui ont été installés, en 1841, dans la Galerie Montesquieu, lesquels recevaient le gaz d'un thermo-lampe de Le Bon, placé en sous sol. Ceux, au contraire, dont on faisait, assez communément, usage en Angleterre, avant l'emploi du bec manchester, se trouvaient composés de petits tubes terminés en cône, avec trois orifices d'un trentième de pouce de diamètre ($\frac{4}{10}$ de millimètre), dont l'un est la pointe du cône et les deux autres percés latéralement, laissant passage à trois jets de gaz formant des flammes divergentes, rappelant l'aspect d'une fleur de lys. Puis, après, on fit usage du bec manchester qui suscit, à l'origine, deux petits tubes inclinés, l'un vers l'autre, pour établir deux courants de gaz

opposés et qu'on a remplacé depuis par deux orifices inclinés, se rejoignant à leur point de rencontre pour donner naissance à une flamme plate festonnée, perpendiculaire à la projection des jets. Puis, enfin, on fit le bec papillon à fente mince, auquel a succédé celui à fente large, mais longtemps après.

Les appareils à gaz servant à l'éclairage des voies publiques, dont l'emploi, à Paris, remonte seulement à l'année 1830, ont été à leur origine composés de lanternes dont la forme a été modifiée au fur et à mesure des améliorations reconnues nécessaires. Le premier modèle était quadrangulaire, c'est à dire la lanterne carrée simple à chapiteau vôté, montée sur console, qu'on a remplacée, depuis, par appareils ornés, carrés ou coniques et d'autres à pans, mais principalement ceux en forme de cône, surmontés d'un chapiteau plein; puis on fit des essais de projection et d'utilisation de lumière, soit avec des lentilles en cristal, rappelant un peu l'effet des phares lentillulaires, ou par un chapiteau à réflecteur émaillé blanc à 4 faces centrées, répandant la lumière généralement, ou en

envoyant une grande partie vers le sol. Enfin on fit, aussi, usage de chrysoïdes à réflecteur conique en porcelaine, en tôle ou en cuivre émaillé, condensant davantage la lumière au pourtour du candélabre; mais toutes ces pièces, plus ou moins lourdes, augmentaient le poids de la lanterne et affaiblissaient avec le temps les montants de cette dernière, ce qui déterminait, inévitablement, la casse des verres; aussi a-t-on été obligé de construire des lanternes en cuivre fondu, formées de pièces très résistantes.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, l'avisier, qui s'est occupé d'éclairage public, à la fin du siècle dernier, admettait que pour obtenir un éclairage convenable il fallait employer un grand nombre de sources de lumière offrant de grandes surfaces éclairantes, mais d'une faible intensité. En effet, en multipliant le nombre de foyers lumineux et en les répartissant bien, on se rapproche de la lumière diffusée et on évite les ombres, puisque les objets reçoivent la lumière sur toutes leurs surfaces, mais pour cela il faut que les rayons émis s'entre croisent à fin qu'il ne reste qu'une pénombre à peu près nulle.

Pour l'éclairage des voies publiques, on doit surtout éviter de perdre trop de lumière dans la partie haute de l'espace à éclairer; il faut principalement éclairer la chaussée, tout en en projetant cependant une petite partie, assez latéralement, pour atteindre, tout au moins, le bas des façades des maisons riveraines, notamment celles où il n'y a pas de boutiques, et c'est au moyen de lanternes à chapeau plein et à réflecteur, qu'on arrive à en répandre la plus grande partie sur le sol, en la dirigeant perpendiculairement aux surfaces murales, puis en la renvoyant obliquement par réflexion.

Les bacs à flamme plate, employé pour l'éclairage des rues sont ordinairement placés perpendiculairement à la partie longitudinale des rues, pour obtenir, par projection directe des foyers, une lumière qui se répand uniformément, en faisant rencontrer les rayons lumineux des bacs placés en quinconce sur chaque ligne des trottoirs et dont une grande partie se répand sur la chaussée.

Avec les nouvelles lanternes, on perd moins de lumière qu'autrefois parce que

Le sol en reçoit une grande somme et c'est au moyen de chapiteaux pleins garnis d'un réflecteur qu'on arrive à ce résultat.

Ainsi, avec les lanternes ordinaires employées à Paris, la lumière obtenue au moyen d'un bec à fente $6/10$ (2^e série), se répand sur un rayon de 12 mètres environ, ce qui permet de les distancer de 25^m, au moins, en les plaçant en quinconce de chaque côté de la voie, c'est à dire en les alternant, et l'éclairage est d'autant plus satisfaisant que les maisons riveraines sont bien alignées.

En résumé, les candélabres dont le bec est placé à 3^m20 du sol, doivent être placés à une distance calculée pour comprendre la lumière aussi uniformément que possible, car il faut bien le reconnaître, l'éclairage extérieur a pour but essentiel de rendre facile la circulation des piétons et des voitures, en permettant, en même temps, de distinguer des enseignes qui peuvent guider les citadins dans leurs courses nocturnes, puis en outre d'offrir aux passants toute la sécurité nécessaire, ce qui constitue une grande et importante amélioration sur l'éclairage public d'autrefois.

Depuis la fusion des anciennes Compagnies de gaz de Paris, la Compagnie parisienne a organisé et amélioré graduellement un service, aussi important que celui de l'éclairage public, qui lui impose une grande responsabilité et dont la direction ferme et vigilante assure un fonctionnement régulier, conforme aux conditions établies dans son traité avec la ville de Paris.

Indépendamment de l'exécution de ce service combiné pour l'éclairage et une ville aussi importante que Paris, la Préfecture de la Seine a elle-même un autre service de contrôle s'y rattachant et qui oblige d'observer strictement les conditions stipulées dans le traité en s'enquérant chaque jour de la fourniture du gaz qui exige d'avoir constamment un approvisionnement de houille suffisant, dans chaque usine, ainsi que la vérification de la qualité du gaz par rapport à son pouvoir éclairant et à son état de pureté, puis la dimension des flammes pour correspondre au débit normal de chaque bec suivant sa série et enfin l'observation des heures d'allumage et d'extinction des becs déterminées par le service municipal, comme l'indique le tableau ci-après :

*Compagnie Parisienne
d'éclairage et de chauffage par le gaz*

*Tableau
des heures
d'allumage et d'extinction
des lanternes
du
Service de l'éclairage public de
la Ville de Paris.*

Janvier

Jours du mois	Heures		Durée de
	de l'allumage	de l'extinction	
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
1 ^{er} au 2	4 . 55	7 . 15	14 . 20
2 au 3	4 . 55	7 . 15	14 . 20
3 au 4	4 . 55	7 . 15	14 . 20
4 au 5	4 . 55	7 . 15	14 . 20
5 au 6	4 . 55	7 . 15	14 . 20
6 au 7	5 . "	7 . 15	14 . 15
7 au 8	5 . "	7 . 15	14 . 15
8 au 9	5 . "	7 . 15	14 . 15
9 au 10	5 . "	7 . 15	14 . 15
10 au 11	5 . "	7 . 15	14 . 15
11 au 12	5 . 05	7 . 15	14 . 10
12 au 13	5 . 05	7 . 15	14 . 10
13 au 14	5 . 05	7 . 15	14 . 10
14 au 15	5 . 05	7 . 15	14 . 10
15 au 16	5 . 10	7 . 10	14 . "
16 au 17	5 . 10	7 . 10	14 . "
17 au 18	5 . 10	7 . 10	14 . "
18 au 19	5 . 15	7 . 10	13 . 55
19 au 20	5 . 15	7 . 10	13 . 55
20 au 21	5 . 15	7 . 10	13 . 55
21 au 22	5 . 15	7 . 05	13 . 50

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
22 ou 23	5. 15	7. 05	13. 50
23 ou 24	5. 20	7. 05	13. 45
24 ou 25	5. 20	7. 05	13. 45
25 ou 26	5. 25	7. 05	13. 40
26 ou 27	5. 25	7. "	13. 35
27 ou 28	5. 25	7. "	13. 35
28 ou 29	5. 25	7. "	13. 35
29 ou 30	5. 30	7. "	13. 30
30 ou 31	5. 30	7. "	13. 30
31 ou 1 ^{er}	5. 30	7. "	13. 30
			<hr/> 433 ^h . 25 ^m

Février

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>
1 ^{er} au 2	5 . 35	6 . 50	13 . 15
2 au 3	5 . 35	6 . 50	13 . 15
3 au 4	5 . 35	6 . 50	13 . 15
4 au 5	5 . 35	6 . 50	13 . 15
5 au 6	5 . 40	6 . 50	13 . 10
6 au 7	5 . 40	6 . 50	13 . 10
7 au 8	5 . 40	6 . 50	13 . 10
8 au 9	5 . 45	6 . 40	12 . 55
9 au 10	5 . 45	6 . 40	12 . 55
10 au 11	5 . 45	6 . 40	12 . 55
11 au 12	5 . 45	6 . 40	12 . 55
12 au 13	5 . 50	6 . 40	12 . 50
13 au 14	5 . 50	6 . 40	12 . 50
14 au 15	5 . 55	6 . 40	12 . 45
15 au 16	5 . 55	6 . 30	12 . 35
16 au 17	5 ^{soir} 55	6 . 30	12 . 35
17 au 18	6 . "	6 ^{matin} 30	12 . 30
18 au 19	6 . "	6 ^{matin} 30	12 . 30
19 au 20	6 . "	6 . 30	12 . 30
20 au 21	6 . "	6 . 30	12 . 30
21 au 22	6 . 05	6 . 15	12 . 10

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	h . m	h . m	h . m
22 au 23	6 . 05	6 . 15	12 . 10
23 au 24	6 . 05	6 . 15	12 . 10
24 au 25	6 . 10	6 . 15	12 . 05
25 au 26	6 . 10	6 . 15	12 . 05
26 au 27	6 . 10	6 . 15	12 . 05
27 au 28	6 . 15	6 . 15	12 . "
28 au 29	6 . 15	6 . 05	11 . 50
29 au 1 ^{er}	6 . 15	6 . 05	11 . 50
			<hr/> 366 ^h . 10

Mars

Jours du mois	Heures	Heures	Durée
	de l'allumage	de l'extinction	de l'éclairage
	<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>
1 ^{er} au 2	6. 20	6. 05	11. 45
2 au 3	6. 20	6. 05	11. 45
3 au 4	6. 20	6. 05	11. 45
4 au 5	6. 20	6. 05	11. 45
5 au 6	6. 25	6. 05	11. 40
6 au 7	6. 25	6. 05	11. 40
7 au 8	6. 30	5. 55	11. 25
8 au 9	6. 30	5. 55	11. 25
9 au 10	6. 30	5. 55	11. 25
10 au 11	6. 30	5. 55	11. 25
11 au 12	6. 35	5. 55	11. 20
12 au 13	6. 35	5. 55	11. 20
13 au 14	6. 35	5. 55	11. 20
14 au 15	6. 40	5. 35	10. 55
15 au 16	6. 40	5. 35	10. 55
16 au 17	6. 45	5. 35	10. 50
17 au 18	6. 45	5. 35	10. 50
18 au 19	6. 45	5. 35	10. 50
19 au 20	6. 50	5. 35	10. 45
20 au 21	6. 50	5. 35	10. 45
21 au 22	6. 55	5. 25	10. 30
22 au 23	6. 55	5. 25	10. 30

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	h . m	h . m	h . m
23 au 24	6 . 55	5 . 25	10 . 30
24 au 25	6 . 55	5 . 25	10 . 30
25 au 26	7 . "	5 . 25	10 . 25
26 au 27	7 . "	5 . 25	10 . 25
27 au 28	7 . 05	5 . 15	10 . 10
28 au 29	7 . 05	5 . 15	10 . 10
29 au 30	7 . 05	5 . 15	10 . 10
30 au 31	7 . 05	5 . 15	10 . 10
31 au 1 ^{er}	7 . 05	5 . 15	10 . 10
			<hr/> 339 ^h 30 ^m

Avril

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	h . m	h . m	h . m
1 ^{er} au 2	7 . 10	5 . 0	9 . 50
2 au 3	7 . 15	5 . 0	9 . 45
3 au 4	7 . 15	5 . 0	9 . 45
4 au 5	7 . 15	5 . 0	9 . 45
5 au 6	7 . 20	5 . 0	9 . 40
6 au 7	7 . 20	5 . 0	9 . 40
7 au 8	7 . 20	5 . 0	9 . 40
8 au 9	7 . 25	4 . 45	9 . 20
9 au 10	7 . 25	4 . 45	9 . 20
10 au 11	7 . 25	4 . 45	9 . 20
11 au 12	7 . 25	4 . 45	9 . 20
12 au 13	7 . 30	4 . 45	9 . 15
13 au 14	7 . 30	4 . 45	9 . 15
14 au 15	7 . 30	4 . 45	9 . 15
15 au 16	7 . 35	4 . 30	8 . 55
16 au 17	7 . 35	4 . 30	8 . 55
17 au 18	7 . 40	4 . 30	8 . 50
18 au 19	7 . 40	4 . 30	8 . 50
19 au 20	7 . 40	4 . 30	8 . 50
20 au 21	7 . 45	4 . 15	8 . 30
21 au 22	7 . 45	4 . 15	8 . 30

Jours du mois	Heures		Durée	
	de l'allumage	de l'extinction	de l'éclairage	
	<u>h.</u> . <u>m.</u>	<u>h.</u> . <u>m.</u>	<u>h.</u> . <u>m.</u>	
21 au 23	7 . 50	4 . 15	8 . 25	
23 au 24	7 . 50	4 . 15	8 . 25	
24 au 25	7 . 50	4 . 15	8 . 25	
25 au 26	7 . 50	4 . .	8 . 10	
26 au 27	7 . 55	4 . "	8 . 05	
27 au 28	7 . 55	4 . "	8 . 05	
28 au 29	7 . 55	4 . "	8 . 05	
29 au 30	8 . .	4 . .	8 . "	
30 au 1 ^{er}	8 . .	4 . .	8 . .	
				<u>268^h - 10^m</u>

Mai

Jours du mois	Heures		Durée
	de l'allumage	de l'extinction	
	<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>
1 ^{er} au 2	8 . 05	3 . 45	7 . 40
2 au 3	8 . 05	3 . 45	7 . 40
3 au 4	8 . 05	3 . 45	7 . 40
4 au 5	8 . 05	3 . 45	7 . 40
5 au 6	8 . 05	3 . 45	7 . 40
6 au 7	8 . 10	3 . 30	7 . 20
7 au 8	8 . 10	3 . 30	7 . 20
8 au 9	8 . 15	3 . 30	7 . 15
9 au 10	8 . 15	3 . 30	7 . 15
10 au 11	8 . 15	3 . 30	7 . 15
11 au 12	8 . 20	3 . 30	7 . 10
12 au 13	8 . 20	3 . 30	7 . 10
13 au 14	8 . 20	3 . 30	7 . 10
14 au 15	8 . 20	3 . 30	7 . 10
15 au 16	8 . 25	3 . 15	6 . 50
16 au 17	8 . 25	3 . 15	6 . 50
17 au 18	8 . 30	3 . 15	6 . 45
18 au 19	8 . 30	3 . 15	6 . 45
19 au 20	8 . 30	3 . 15	6 . 45
20 au 21	8 . 35	3 . 05	6 . 30
21 au 22	8 . 35	3 . 05	6 . 30

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
22 au 23	8 . 35	3 . 05	6 . 30
23 au 24	8 . 35	3 . 05	6 . 30
24 au 25	8 . 40	3 . 05	6 . 25
25 au 26	8 . 40	3 . 05	6 . 25
26 au 27	8 . 45	2 . 45	6 . .
27 au 28	8 . 45	2 . 45	6 . .
28 au 29	8 . 45	2 . 45	6 . .
29 au 30	8 . 45	2 . 45	6 . .
30 au 31	8 . 45	2 . 45	6 . .
31 au 1 ^{er}	8 . 45	2 . 45	6 . .
			<hr/> 212 ^h . 10

Juin

Jours du mois	Heures		Durée de l'éclairage
	de l'allumage	de l'extinction	
	<u>h . m</u>	<u>h . m</u>	
1 ^{er} au 2	8 . 50	2 . 45	5 . 55
2 au 3	8 . 50	2 . 45	5 . 55
3 au 4	8 . 50	2 . 45	5 . 55
4 au 5	8 . 55	2 . 45	5 . 50
5 au 6	8 . 55	2 . 45	5 . 50
6 au 7	8 . 55	2 . 45	5 . 50
7 au 8	8 . 55	2 . 45	5 . 50
8 au 9	9 . .	2 . 45	5 . 45
9 au 10	9 . .	2 . 45	5 . 45
10 au 11	9 . .	2 . 45	5 . 45
11 au 12	9 . .	2 . 45	5 . 45
12 au 13	9 . .	2 . 45	5 . 45
13 au 14	9 . .	2 . 45	5 . 45
14 au 15	9 . .	2 . 45	5 . 45
15 au 16	9 . 05	2 . 30	5 . 25
16 au 17	9 . 05	2 . 30	5 . 25
17 au 18	9 . 05	2 . 30	5 . 25
18 au 19	9 . 05	2 . 30	5 . 25
19 au 20	9 . 05	2 . 30	5 . 25
20 au 21	9 . 05	2 . 30	5 . 25
21 au 22	9 . 05	2 . 30	5 . 25

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
22 au 23	9 . 05	2 . 30	5 . 25
23 au 24	9 . 05	2 . 30	5 . 25
24 au 25	9 . 05	2 . 30	5 . 25
25 au 26	9 . 05	2 . 30	5 . 25
26 au 27	9 . 05	2 . 45	5 . 40
27 au 28	9 . 05	2 . 45	5 . 40
28 au 29	9 . 05	2 . 45	5 . 40
29 au 30	9 . 05	2 . 45	5 . 40
30 au 1 ^{er}	9 . 05	2 . 45	5 . 40
			<u>169^h 15^m</u>

Juillet

Jours du mois	Heures de l'allumage		Heures de l'extinction		Durée de l'éclairage	
	h.	m.	h.	m.	h.	m.
1 ^{er} au 2	9	05	2	45	5	40
2 au 3	9	05	2	45	5	40
3 au 4	9	05	2	45	5	40
4 au 5	9	05	2	45	5	40
5 au 6	9	..	2	45	5	45
6 au 7	9	..	2	45	5	45
7 au 8	9	..	2	45	5	45
8 au 9	9	..	2	45	5	45
9 au 10	9	..	2	45	5	45
10 au 11	9	..	2	45	5	45
11 au 12	8	55	3	..	6	05
12 au 13	8	55	3	..	6	05
13 au 14	8	55	3	..	6	05
14 au 15	8	55	3	..	6	05
15 au 16	8	55	3	..	6	05
16 au 17	8	50	3	..	6	10
17 au 18	8	50	3	..	6	10
18 au 19	8	50	3	..	6	10
19 au 20	8	50	3	..	6	10
20 au 21	8	45	3	..	6	15
21 au 22	8	45	3	..	6	15

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	<u>h . m</u>	<u>h . m</u>	<u>h . m</u>
22 au 23	8 . 45	3 . 15	6 . 15
23 au 24	8 . 40	3 . 15	6 . 35
24 au 25	8 . 40	3 . 15	6 . 35
25 au 26	8 . 40	3 . 15	6 . 35
26 au 27	8 . 40	3 . 15	6 . 35
27 au 28	8 . 35	3 . 15	6 . 40
28 au 29	8 . 35	3 . 15	6 . 40
29 au 30	8 . 35	3 . 15	6 . 40
30 au 31	8 . 35	3 . 15	6 . 40
31 au 1 ^{er}	8 . 35	3 . 15	6 . 40
			<u>190^h . 40</u>

Août

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	<u>h . m</u>	<u>h . m</u>	<u>h . m</u>
1 ^{er} au 2	8 . 30	3 . 30	7 . "
2 au 3	8 . 30	3 . 30	7 . "
3 au 4	8 . 25	3 . 30	7 . 05
4 au 5	8 . 25	3 . 30	7 . 05
5 au 6	8 . 20	3 . 30	7 . 10
6 au 7	8 . 20	3 . 30	7 . 10
7 au 8	8 . 20	3 . 30	7 . 10
8 au 9	8 . 15	3 . 30	7 . 15
9 au 10	8 . 15	3 . 30	7 . 15
10 au 11	8 . 15	3 . 30	7 . 15
11 au 12	8 . 10	3 . 45	7 . 35
12 au 13	8 . 10	3 . 45	7 . 35
13 au 14	8 . 05	3 . 45	7 . 40
14 au 15	8 . 05	3 . 45	7 . 40
15 au 16	8 . 05	3 . 45	7 . 40
16 au 17	8 . "	3 . 45	7 . 45
17 au 18	8 . "	3 . 45	7 . 45
18 au 19	7 . 55	3 . 45	7 . 50
19 au 20	7 . 55	3 . 45	7 . 50
20 au 21	7 . 50	4 . "	8 . 10
21 au 22	7 . 50	4 . "	8 . 10

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
22 au 23	7. 50	4. "	8. 10
23 au 24	7. 45	4. "	8. 15
24 au 25	7. 45	4. "	8. 15
25 au 26	7. 40	4. "	8. 20
26 au 27	7. 40	4. 15	8. 35
27 au 28	7. 35	4. 15	8. 40
28 au 29	7. 35	4. 15	8. 40
29 au 30	7. 30	4. 15	8. 45
30 au 31	7. 30	4. 15	8. 45
31 au 1 ^{er}	7. 30	4. 15	8. 45
			<u>242^h 15^m</u>

Septembre

Jours du mois	Heures	Heures	Durée
	de l'allumage	de l'extinction	de l'éclairage
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
1 ^{er} au 2	7. 25	4. 35	9. 10
2 au 3	7. 25	4. 35	9. 10
3 au 4	7. 20	4. 35	9. 15
4 au 5	7. 20	4. 35	9. 15
5 au 6	7. 15	4. 35	9. 20
6 au 7	7. 15	4. 35	9. 20
7 au 8	7. 10	4. 35	9. 25
8 au 9	7. 10	4. 35	9. 25
9 au 10	7. 05	4. 35	9. 30
10 au 11	7. 05	4. 35	9. 30
11 au 12	7. "	4. 35	9. 35
12 au 13	7. "	4. 45	9. 45
13 au 14	6. 55	4. 45	9. 50
14 au 15	6. 55	4. 45	9. 50
15 au 16	6. 55	4. 45	9. 50
16 au 17	6. 50	4. 45	9. 55
17 au 18	6. 50	4. 45	9. 55
18 au 19	6. 45	5. "	10. 15
19 au 20	6. 45	5. "	10. 15
20 au 21	6. 40	5. "	10. 20
21 au 22	6. 40	5. "	10. 20

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'entretien
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
22 au 23	6 . 35	5 . .	10 . 25
23 au 24	6 . 35	5 . "	10 . 25
24 au 25	6 . 35	5 . 10	10 . 35
25 au 26	6 . 30	5 . 20	10 . 50
26 au 27	6 . 30	5 . 20	10 . 50
27 au 28	6 . 25	5 . 20	10 . 55
28 au 29	6 . 25	5 . 20	10 . 55
29 au 30	6 . 20	5 . 20	11 . "
30 au 1 ^{er}	6 . 10	5 . 20	11 . "
			<hr/> 300 ^h 05 ^m

Octobre

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>	<u>h. m.</u>
1 ^{er} au 2	6.15	5.30	11.15
2 au 3	6.15	5.30	11.15
3 au 4	6.10	5.30	11.20
4 au 5	6.10	5.30	11.20
5 au 6	6.05	5.30	11.25
6 au 7	6.05	5.30	11.25
7 au 8	6..	5.30	11.30
8 au 9	6..	5.40	11.40
9 au 10	5.55	5.40	11.45
10 au 11	5.55	5.40	11.45
11 au 12	5.55	5.40	11.45
12 au 13	5.50	5.40	11.50
13 au 14	5.50	5.40	11.50
14 au 15	5.45	5.40	11.55
15 au 16	5.45	5.50	12.05
16 au 17	5.40	5.50	12.10
17 au 18	5.40	5.50	12.10
18 au 19	5.40	5.50	12.10
19 au 20	5.35	5.50	12.15
20 au 21	5.35	5.50	12.15
21 au 22	5.35	6..	12.25

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
22 au 23	5.30	6. "	12.30
23 au 24	5.30	6. "	12.30
24 au 25	5.25	6. "	12.35
25 au 26	5.25	6. "	12.35
26 au 27	5.25	6. "	12.35
27 au 28	5.20	6. "	12.40
28 au 29	5.20	6.10	12.50
29 au 30	5.20	6.10	12.50
30 au 31	5.15	6.10	12.55
31 au 1 ^{er}	5.15	6.10	12.55
			<hr/> 374 ^h .25

Novembre

Jours du mois	Heures de l'allumage		Heures de l'extinction		Durée de l'éclairage	
	h	m	h	m	h	m
1 ^{er} au 2	5	15	6	10	12	55
2 au 3	5	15	6	10	12	55
3 au 4	5	10	6	10	13	..
4 au 5	5	10	6	20	13	10
5 au 6	5	10	6	20	13	10
6 au 7	5	05	6	20	13	15
7 au 8	5	05	6	20	13	15
8 au 9	5	05	6	20	13	15
9 au 10	5	..	6	20	13	20
10 au 11	5	..	6	20	13	20
11 au 12	5	..	6	20	13	20
12 au 13	4	55	6	20	13	25
13 au 14	4	55	6	20	13	25
14 au 15	4	55	6	30	13	35
15 au 16	4	55	6	30	13	35
16 au 17	4	55	6	30	13	35
17 au 18	4	50	6	30	13	40
18 au 19	4	50	6	30	13	40
19 au 20	4	50	6	30	13	40
20 au 21	4	50	6	30	13	40
21 au 22	4	50	6	30	13	40

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	<u>h . m</u>	<u>h . m</u>	<u>h . m</u>
22 au 23	4 . 50	6 . 40	13 . 50
23 au 24	4 . 45	6 . 50	14 . 05
24 au 25	4 . 45	6 . 50	14 . 05
25 au 26	4 . 45	6 . 50	14 . 05
27 au 28	4 . 45	6 . 50	14 . 05
28 au 29	4 . 45	6 . 50	14 . 05
29 au 30	4 . 45	6 . 50	14 . 05
30 au 1 ^{er}	4 . 45	6 . 50	14 . 05
			<u>407^h . 20^m</u>

Décembre

Jours du mois	Heures		Durée
	de l'allumage	de l'extinction	
	<u>h . m</u>	<u>h . m</u>	<u>h . m</u>
1 ^{er} au 2	4 . 45	6 . 55	14 . 10
2 au 3	4 . 45	6 . 55	14 . 10
3 au 4	4 . 45	6 . 55	14 . 10
4 au 5	4 . 40	6 . 55	14 . 15
5 au 6	4 . 40	7 . .	14 . 20
6 au 7	4 . 40	7 . .	14 . 20
7 au 8	4 . 40	7 . .	14 . 20
8 au 9	4 . 40	7 . 05	14 . 25
9 au 10	4 . 40	7 . 05	14 . 25
10 au 11	4 . 40	7 . 05	14 . 25
11 au 12	4 . 40	7 . 05	14 . 25
12 au 13	4 . 40	7 . 05	14 . 25
13 au 14	4 . 40	7 . 05	14 . 25
14 au 15	4 . 40	7 . 10	14 . 30
15 au 16	4 . 40	7 . 10	14 . 30
16 au 17	4 . 40	7 . 10	14 . 30
17 au 18	4 . 40	7 . 10	14 . 30
18 au 19	4 . 45	7 . 10	14 . 25
19 au 20	4 . 45	7 . 10	14 . 25
20 au 21	4 . 45	7 . 10	14 . 25
21 au 22	4 . 45	7 . 10	14 . 25

Jours du mois	Heures de l'allumage	Heures de l'extinction	Durée de l'éclairage
	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>	<u>h. m</u>
22 au 23	4. 45	7. 10	14. 25
23 au 24	4. 45	7. 15	14. 30
24 au 25	4. 45	7. 15	14. 30
25 au 26	4. 45	7. 15	14. 30
26 au 27	4. 50	7. 15	14. 25
27 au 28	4. 50	7. 15	14. 25
28 au 29	4. 50	7. 15	14. 25
29 au 30	4. 50	7. 15	14. 25
30 au 31	4. 50	7. 15	14. 25
31 au 1 ^{er}	4. 50	7. 15	14. 25
			<hr/> 446 ^h . 20

Total des heures 3749^h. 45^m

Le présent tableau, dressé par l'
Ingénieur en chef soussigné :

Paris 20 octobre 1864

signé : Alphonse

Vu et présenté par l'Inspecteur général
des Ponts et chaussées, Directeur du Service
municipal des Travaux publics, soussigné :

Paris 26 octobre 1864

Pour l'Inspecteur général, Directeur, en congé,

l'Ingénieur en chef

signé : Rozat de Mandres

Arrêté par le Sénateur, Préfet de la Seine
Paris, 30 Novembre 1864

signé G. E. Haussmann

L'allumage des becs de gaz se fait avec exactitude, les allumeurs de la Compagnie parisienne se réunissent le soir par groupes dans leurs quartiers respectifs sous la direction d'un inspecteur divisionnaire, dont l'endroit assigné est généralement au centre de leurs périmètres, pour se diriger ensuite, à l'heure fixée du départ, sur leurs lignes à parcourir, en suivant un itinéraire fixé d'avance.

La surveillance de l'éclairage est faite par les agents de la Compagnie et le contrôle est exercé par des piqueurs du Service municipal, qui constituent deux services distincts importants.

Les agents de la Compagnie commencent l'allumage 20 minutes avant l'heure indiquée au tableau et terminent 20 minutes après. Chaque allumeur suit son itinéraire qui lui est tracé, puis il repasse ensuite sur sa ligne pour vérifier le fonctionnement des becs en service et régler ceux qui ne donnent pas les dimensions exigées par le traité. L'extinction est faite en 20 minutes, c'est à dire qu'elle commence 10 minutes, au plus, avant l'heure indiquée et 10 minutes après. Certains becs désignés par le Service municipal ont des heures d'

extinction variables.

Chaque allumeur porte ostensiblement une médaille à fin de pouvoir être reconnu dans son service; cette dernière porte un numéro d'ordre. Les commis-allumeurs sont chargés d'accompagner les inspecteurs de l'administration municipale dans les rondes de nuit et de jour, étant ordinairement munis d'une lanterne et de tous objets nécessaires au service de ronde et même d'avoir des échelles disponibles à toute réquisition.

Le personnel chargé de l'éclairage de Paris sous la direction supérieure de l'Ingénieur en chef du service extérieur de la Compagnie Parisienne et de l'Ingénieur en chef du service de l'éclairage se compose :

D'un Inspecteur général chargé de surveiller l'ensemble de tout le service.

D'un chef de section pour un ou deux arrondissements.

D'un contrôleur ou sous-contrôleur par arrondissement.

D'un inspecteur par quartier, c'est à dire quatre, au moins, par arrondissement.

Puis enfin des brigadiers-allumeurs, commis-allumeurs et allumeurs, plus ou

moins nombreuses, suivant l'importance du quartier.

Pendant le service, l'inspecteur divisionnaire surveille son quartier, en prenant les pressions sur manomètres, à des heures qui varient suivant les saisons, puis le Chef de section ou un contrôleur fait également des relevés de pressions pour contrôler l'agent qui est chargé de l'inspection.

Un allumeur de service fait ordinairement, de 10 à 11 heures du soir, une ronde en partant du lieu de rendez vous ordinaire, puis il suit son itinéraire, en prenant le soin de remédier à l'insuffisance de réglage des bœcs, à cause des variations de pressions qui peuvent se produire pendant la soirée, puis il relève la pression sur manomètres, à 11 heures du soir.

Le service de nuit se fait par deux rondes alternées de 11 heures et demie à 1 heure et demie, par un brigadier-allumeur et un allumeur. Cette ronde est indépendante de celle que fait un piqueur du Service municipal accompagné d'un commis-allumeur attaché à la Section, et cette inspection est ordinairement faite de 11 heures du soir à 1^h 30^m du matin.

En dehors du service réglementaire qui

qui doit être fait ponctuellement, chaque jour, par les divers agents de la Compagnie parisienne, qui en sont chargés, et y a, en outre, la surveillance exercée par l'Inspecteur général, qui a pour mission de se porter indistinctement sur divers points de la Capitale pour contrôler le service des agents s'occupant de l'éclairage public de Paris, ce qui assure d'une part l'exécution du traité que la Compagnie Parisienne observe rigoureusement, suivant les conditions qui y sont stipulées, et en outre elle a pour résultat favorable de stimuler constamment un personnel composé d'agents dévoués et expérimentés qui comprennent le devoir qu'impose un service public obligatoire.

Voici un tableau qui permettra, d'un seul coup d'œil, de se rendre compte de l'importance du service de l'éclairage au gaz, des voies publiques, et y a même quelques années.

Situation

Situation numérique, par arrondissement
des allumeurs pour l'éclairage au gaz de
Paris, au 31 Décembre 1886.

Arrond. ^b	Sections de la C ^{ie} p ^{ne}	Brigades allumeurs	Allumeur ^s	Totaux	
				Arrond. ^b	Sections
1 ^{er}	1 ^{ère}	4	43	47	1 ^{er} 72
2 ^e	1 ^{ère}	4	21	25	2 ^e 52
3 ^e	2 ^e	4	20	24	3 ^e 72
4 ^e	2 ^e	4	24	28	4 ^e 68
5 ^e	3 ^e	4	30	34	5 ^e 79
6 ^e	4 ^e	4	26	31	6 ^e 55
7 ^e	5 ^e	4	34	38	7 ^e 28
8 ^e	6 ^e	4	51	55	8 ^e 73
9 ^e	15 ^e	4	25	29	9 ^e 72
10 ^e	7 ^e	4	24	28	10 ^e 40
11 ^e	8 ^e	4	31	35	15 ^e 29
12 ^e	8 ^e	4	34	38	16 ^e 63
13 ^e	3 ^e	4	34	38	17 ^e 46
14 ^e	4 ^e	4	34	38	
15 ^e	5 ^e	4	37	41	
16 ^e	16 ^e	4	59	63	
17 ^e	17 ^e	4	42	46	
18 ^e	10 ^e	5	35	40	
19 ^e	9 ^e	4	34	38	
20 ^e	9 ^e	4	30	34	
	Totaux	81	658	749	749

Avec le service tel qu'il existe aujourd'hui et les moyens de production de lumières dont on dispose, il y a certainement une grande amélioration dans l'éclairage public surtout si on le compare à celui du siècle dernier.

Pour établir une comparaison entre l'éclairage d'autrefois et celui dont on profite aujourd'hui, à l'intérieur des habitations, c'est à dire pour les voies publiques, il me suffira de prendre un quartier de Paris qui a subi peu de modifications, l'Île Saint Louis, dont la superficie est de 168 130 mètres carrés et de voir la différence qui existait à deux époques différentes et distancées l'une de l'autre de près de deux siècles.

Eclairage

Eclairage à la chandelle
en 1702

—
Ile Notre Dame
dépendant du quartier de la Cité

Voies éclairées	Nombre de lanternes
Rue de Bretonvilliers	2
" des Deux Ponts	7
" de la femme sans tête	2
" Guillaume	2
" S ^t Louis	22
" du Pont Marie	7
" du Port de la Tournelle	7
" Poulletier	5
Buis d'Orléans	13
" Dauphin ou d'Orléans	7
Buis de Bourbon	10
" d'Anjou ou d'Alençon	9
Rue Regrotier	3
Totux	96

En estimant la valeur de la lumière obtenue avec des chandelles de quatre à la livre, c'est à dire pesant l'une $0^{\text{r}} 425^{\text{G}}$, se consommant en moyenne en l'espace de 9^{h} de temps, soit par heure de service 13^{G} 7, qui étoient employées à cette époque à l'éclairage des rues pour produire chacune 0 Carcel 25, sans tenir compte de l'absorption de lumière par les vitres plombés de la lanterne, on trouve que l'ensemble de l'éclairage de l'île St Louis atteignoit un pouvoir éclairant de 24 Carcels.

Voici maintenant l'état actuel de ce service dans le même quartier :

Eclairage

Eclairage au gaz
de l'Île Saint Louis, quartier
Notre-Dame
(4^e arrondissement)
au 31 Décembre 1886

Désignation des voies publiques	Nombre de Lampes	Série des becs		Cons ^m horaires de gaz	Lumière produite en becob
		140	1400		
Rue Saint-Louis	15	15	"	2100	16 ^c .5
" Bretonvilliers	2	2	"	280	2.2
" Le Regrattier	3	3	"	420	3.3
" des Deux Ponts	5	5	"	700	5.5
" Poulletier	2	2	"	280	2.2
" Budé	2	2	"	280	2.2
" du Bellay	10	10	"	1400	11.
" Boutarot	4	4	"	560	4.4
Rue Bourbon	17	14	3	6160	54.4
" d'Anjou	11	9	2	280	35.9
" d'Orléans	9	9	"	1260	9.9
" de Béthune	13	12	"	3080	26.2
Total	93	87	"	16800	173.7 ^c

En comparant la quantité de lumière qui servait à l'origine à l'éclairage de l'Île Saint Louis, avec celui d'aujourd'hui, on trouve qu'il y a une différence, en augmentation, qui peut se calculer ainsi : $173^{\text{C}} \cdot 7 - 24^{\text{C}} = 149 \text{ Livres } 7$, soit 7 fois autant de lumière qu'anciennement, ce qui constitue une véritable amélioration dont les quartiers de Paris profitent indistinctement, au moins dans les mêmes proportions, si ce n'est plus, surtout dans les quartiers du centre et les grandes voies qui sont relativement mieux éclairés :

L'éclairage public, tel qu'il est organisé actuellement répond donc à des besoins généraux d'une population importante comme celle de Paris.

Pour constater les détails qui précèdent nous allons fournir quelques renseignements sur l'éclairage de la capitale.



Chapitre VII.
Renseignements statistiques
sur l'éclairage de Paris
1817 - 1889

Depuis le commencement de ce siècle, l'éclairage de Paris a subi successivement des améliorations qui ont apporté une transformation complète sur moyens employés jadis. De 1791 à 1802, il y a eu une augmentation de 2458 réverbères et de 1802 à 1830, le nombre en a été réduit, car elle n'atteignait plus que 1145. Depuis cette époque, l'huile a été remplacée graduellement par le gaz sur terre et à mesure de la pose des conduites canalisant les voies publiques, et aujourd'hui, il n'y a plus d'appareils à l'huile végétale; il n'en reste même que très peu alimentés par l'huile minérale et qui éclairent des passages, impasses etc, qui ne sont pas pourvus de lanternes à gaz. A l'usage employé à cet usage une mèche de 15^{me} et sa consommation horaire est d'environ 25^{gr} pour donner la lumière de 4 bougies 38.

En consultant les divers relevés et

tableaux que j'ai pu établir en puisant mes renseignements à diverses sources, on pourra facilement se rendre compte du mouvement qui s'est opéré depuis l'emploi du gaz.

Etat des reverbères à l'huile
qui existaient à Paris de 1817 à 1829

Années	Nombre de becs
1817	10 710
1818	10 739
1819	10 793
1820	11 169
1821	11 101
1822	11 141
1823	11 326
1824	11 500
1825	11 590
1826	11 663
1827	12 181
1828	12 203

*Etat des réverbères
à l'huile, qui existaient de 1829 à 1835*

<i>Années</i>	<i>Becs permanents</i>	<i>Nombre de lanternes à becs permanents</i>	<i>Becs variables</i>	<i>Nombre de lanternes à becs variables</i>	<i>Nombre total de lanternes</i>	<i>Nombre total de becs</i>
1829	6134	2586	6069	2542	5178	12203
1830	6233	2574	5962	2526	5100	12195
1831	6288	2675	6061	2542	5217	12349
1832	6366	2703	6106	2563	5266	12422
1833	6325	2796	6368	2650	5446	12695
1834	6380	2686	6322	2649	5335	12702
1835	6345	2688	6298	2651	5339	12643

Il y avait en outre :

en 1830 83 becs système Burdier Marcet
1831 11 d°
1832 11 d°
1833 13 d°
1834 11 d°
1835 11 d°

*Etat comparatif
des becs d'éclairage existants pour
l'éclairage des voies publiques de
1830 à 1848*

<i>Années</i>	<i>Nombre de becs</i>	
	<i>Gaz</i>	<i>Huile</i>
1830	45	12 195
1831	81	12 349
1832	91	12 428
1833	119	12 695
1834	135	12 702
1835	205	12 643
1836	358	12 279
1837	999	11 657
1838	1144	11 672
1839	1326	11 619
1840	2568	11 833
1842	5974	7 797
1845	8503	5 580
1846	8972	5 572
1848	10 634	3 406

*En 1848 il y avait pour l'éclairage
public de Paris :*

3401 becs à l'huile payés à raison de

1^e 3067 et 1^e 288 l'heure.
10000 1000

5 hecs à l'huile payés à raison de 5^e l'he

16	d ^e	de 0 ^e .07 ^e
5760	d ^e	0 ^e .08 ^e 44
648	d ^e	0 ^e .03 ^e 4
415	d ^e	0 ^e .04 ^e 8
3126	d ^e	0 ^e .03 ^e 5
416	d ^e	0 ^e .04 ^e 9

153 hecs à gaz payés à raison de 0^e.07^e
l'heure et 0^e.06

1 Appareil placé du Carrousel stementé
au compteur à raison de 0^e 244 le mètre
cube de gaz.

L'entretien des appareils à gaz s'
élevait à 0^e.04^e par hec et par jour.

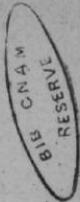
La Banque de France a également
payé cette année comme partie de l'éclairage
au gaz de ses abords 600^e.

Bercy a également payé la même
année pour partie d'éclairage à l'huile
à sa charge pour le Boulevard extérieur
compris entre Bercy et Charenton 1340^e.48.

Voici d'après M. M. Hazare frères, la
situation de l'éclairage public au gaz
en 1853 :

2001 01 Janvier 1853

Compagnies	Titulaires	Usines	Arrondis ^{ts}	Marque des appareils	Conten ^{ts}	Nombre de boîtes			Ensemble moyenne par jour	Consom ^m
						1 ^{re} série	2 ^e série	3 ^e série		m. c.
Française	Brinton, Pills et Cie	P ^o Poissonnière et Magasin ^{ts} 7 ^o 10 ^o et 11 ^o 2 ^o r ^{ts}	Partie des 2 ^o 3 ^o 4 ^o	F	110300	2850	250	250	3350	2700
Anglaise	Munby, Marguillat et Cie	Avenue Trudaine et B ^o de la Vallée, 3 ^o et 4 ^o 2 ^o r ^{ts}	1 ^{re} et partie des 2 ^o 3 ^o et 4 ^o 2 ^o r ^{ts}	A	106750	2450	250	250	2950	3300
Escarrières	Escarrières et Cie	Rue de la Tour	Partie des 4 ^o 5 ^o 6 ^o 7 ^o 8 ^o et 9 ^o arrond ^{ts}	H	39800	1100	100	"	1200	1240
Parisienne	Dubouché, Bureau et Cie	Barrière d'Alsie	Partie des 7 ^o 8 ^o 10 ^o et 11 ^o arrond ^{ts}	P	118400	2950	300	150	3400	3670
de Belleville	Paynet et Cie	Belleville	Partie des 5 ^o 7 ^o 8 ^o et 9 ^o arrond ^{ts}	B	42100	1300	50	"	1350	1370
de l'Ouest	C. Grosselin et Cie	A Neuilly et 5 ^o Passy	Champs Elysées	O	28950	550	200	250	1000	1330
					446300	11,200	1150	900	13250	14610



1867

Les six Compagnies de gaz de Paris ont fourni à la consommation particulière :

en 1846	13,638,000 ^{m.c.}	à 0. ^f 50 =	6,819,000 ^f
1847	14,552,000 ^{m.c.}	à 0. ^f 49 =	7,131,000 ^f
1848	13,323,000 ^{m.c.}	à 0. ^f 48 =	6,395,000 ^f
1849	13,099,000 ^{m.c.}	à 0. ^f 47 =	6,157,000 ^f
1850	14,162,000 ^{m.c.}	à 0. ^f 46 =	6,515,000 ^f
1851	15,162,000 ^{m.c.}	à 0. ^f 45 =	7,099,000 ^f

Voici maintenant l'état actuel de l'éclairage public de la Capitale.

Paris, depuis 1860 est divisé en 20 arrondissements, subdivisé en 80 quartiers répartis comme suit :

1 ^e	Arrondissement.	Le Louvre
2 ^e	d.	La Bourse
3 ^e	d.	Le Temple
4 ^e	d.	L' Hôtel de ville
5 ^e	d.	Le Panthéon
6 ^e	d.	Le Luxembourg
7 ^e	d.	Le Palais Bourbon
8 ^e	d.	L' Elysée
9 ^e	d.	L' Opéra
10 ^e	d.	L' Enclos S. ^t Germain
11 ^e	d.	Pupincourt
12 ^e	d.	Reuilly
13 ^e	d.	Les Gobetins
14 ^e	d.	L' Observatoire
15 ^e	d.	Neugirard

16 ^e	Arrondissement.	—	Passy
17 ^e	d.		Les Batignolles
18 ^e	d.		La Butte Montmartre
19 ^e	d.		Les Buttes Chaumont
20 ^e	d.		Ménilmontant

Pour bien édifier mes lecteurs sur l'importance de l'éclairage qu'exige Paris, à notre époque, suivant ses arrondissements, on peut se reporter aux tableaux suivants qui indiquent le nombre et la nature des appareils existants.

Les lanternes

L'antennes pour
l'éclairage public

Année 1880

Arrond ^{ts}	Nombre de becs pour l'éclairage			
	au gaz	à l'électricité	à l'huile végétale	à l'huile minérale
1 ^{er}	3444	32	"	1
2 ^e	1895	31	"	"
3 ^e	1972	"	"	"
4 ^e	1776	"	"	31
5 ^e	2087	"	11	"
6 ^e	1873	"	"	"
7 ^e	2211	"	7	20
8 ^e	3605	"	3	"
9 ^e	1854	"	"	"
10 ^e	1689	"	"	"
11 ^e	1791	"	"	"
12 ^e	2370	"	2	2
13 ^e	2069	"	"	47
14 ^e	2138	"	"	10
15 ^e	2302	"	1	"
16 ^e	4049	"	41	17
17 ^e	2659	"	"	"
18 ^e	2077	"	"	10
19 ^e	2049	"	"	36
20 ^e	1894	"	"	119
Total	45813	63	65	293

Année 1881

Arrond	Nombre de bees pour l'éclairage			
	au gaz	à l'électricité	à l'huile végétale	à l'huile minérale
1 ^e	2909	50	"	13
2 ^e	1629	31	"	"
3 ^e	1585	"	"	"
4 ^e	1603	"	"	31
5 ^e	1827	"	11	"
6 ^e	1677	"	"	"
7 ^e	2030	"	7	"
8 ^e	3826	"	3	"
9 ^e	1997	"	"	"
10 ^e	1879	"	"	"
11 ^e	1954	"	"	"
12 ^e	2463	"	"	31
13 ^e	2148	"	"	84
14 ^e	2095	"	"	10
15 ^e	2282	"	"	"
16 ^e	4221	"	1	17
17 ^e	2558	"	39	"
18 ^e	1976	"	"	10
19 ^e	1973	"	"	41
20 ^e	1598	"	"	131
Totaux	44230	81	61	368

Les bees de gaz se décomposaient ainsi :

471

43696 boes 140^t

242 " 875^t

292 " 1400^t

La consommation s'est élevée pendant cette année à 34,834,983 mètres cubes de gaz répartis ainsi :

	Boes	Boes	Boes
	140 ^t	875 ^t	1400 ^t
	—	—	—
Zône ancienne	27034	162	237
" nouvelle	16662	80	55
	<u>43696</u>	<u>242</u>	<u>292</u>

Consommation de gaz

Zône ancienne	23,236,029 m.c
" nouvelle	11,598,894
	<u>34,834,923</u>

Année 1882

Arrond	Nombre de becs pour l'éclairage				à l'électricité	à l'huile végétale	à l'huile minérale
	à gaz	à gaz	à gaz	à gaz			
1 ^{er}	1600	1400	875	160	14	"	13
2 ^e	"	46	2	5423	"	"	"
3 ^e	"	73	"	1307	"	"	"
4 ^e	"	47	56	1273	"	"	"
5 ^e	"	47	1	1759	"	"	31
6 ^e	"	23	46	2296	"	"	11
7 ^e	"	49	13	2226	"	7	"
8 ^e	2	21	"	2547	"	3	"
9 ^e	"	62	19	4211	12	"	"
10 ^e	"	8	26	1981	2	"	"
11 ^e	"	30	6	1936	"	"	"
12 ^e	"	8	6	1827	"	"	"
13 ^e	"	21	10	2529	"	"	36
14 ^e	"	"	3	2298	"	"	111
15 ^e	"	6	"	2254	"	"	14
16 ^e	"	1	"	2376	"	"	1
17 ^e	"	"	3	4187	"	"	56
18 ^e	"	15	45	2712	"	"	"
19 ^e	"	6	16	2082	"	"	10
20 ^e	"	20	39	2285	"	"	46
	"	"	"	2030	"	"	133
Totum	2	483	191	47539	28	10	462

Les becs à gaz se décomposent ainsi :

	Becs	Becs	Becs
	144 ^r	875 ^r	1400 ^r
	—	—	—
Zone ancienne	24 857	208	418
" annexée	16 848	42	41
	—	—	—
	41 755	300	459

Consommation de gaz

Zone ancienne . . . 24, 430, 354 mètres cubes
 " annexée . . . 12, 410, 670 "

Ensemble 36, 841, 054 mètres cubes

Notes . — Dans ce relevé, l'éclairage public comprend la voie publique et les établissements municipaux et militaires.

Année 1883

Arr. ^{ts}	Nombre de bees pour l'éclaircissage					26 ^e électricité	56 ^e huiles végétales	57 ^e huiles minérales
	160 ^e	1400 ^e	875 ^e	140 ^e	100 ^e			
1 ^o	"	88	2	3172	69	14	"	5
2 ^o	"	76	1	1406	138	"	"	"
3 ^o	"	132	56	1193	120	"	"	"
4 ^o	"	30	3	1753	60	"	"	31
5 ^o	"	28	47	1945	60	"	"	11
6 ^o	"	77	21	1701	72	"	"	"
7 ^o	2	29	"	2335	42	"	"	7
8 ^o	"	76	42	3404	21	1.2	"	1
9 ^o	"	21	26	1719	50	"	"	"
10 ^o	"	32	6	1524	90	"	"	"
11 ^o	"	8	8	1834	42	"	"	"
12 ^o	"	23	14	2407	42	"	"	27
13 ^o	"	3	3	2324	36	"	"	105
14 ^o	"	7	"	2308	36	"	"	11
15 ^o	"	1	3	2329	36	"	"	1
16 ^o	"	6	45	4114	29	"	"	44
17 ^o	"	22	27	2920	54	"	"	"
18 ^o	"	13	44	2321	42	"	"	9
19 ^o	"	28	"	2312	42	40	"	42
20 ^o	"	"	"	2047	42	"	"	132
Totsum	2	696	345	45034	1267	66	"	426

Les bees à gaz se décomposent ainsi :

475

	Boes 100 ^t	Boes 140 ^t	Boes 275 ^t	Boes 1400 ^t
Zone ancienne	788	20118	203	593
" actuelle	479	24921	142	103
	<hr/> 1267	<hr/> 45039	<hr/> 345	<hr/> 696

Consommation de gaz

Zone ancienne 25 981,396 mètres cubes
" actuelle 13 308,093 "

39,289,489 mètres cubes

Année 1884.

Nombre de bœcs pour l'éclairage								
	222 322					52'	52'	
	1600'	1400'	875'	140'	120'	électricité	hydro vég.	
1 ^{er}	"	184	2	2642	"	63	14	5
2 ^e	"	86	"	1230	"	138	"	"
3 ^e	"	136	32	1100	"	120	"	"
4 ^e	"	102	3	1611	"	60	"	31
5 ^e	"	30	47	1220	"	60	"	11
6 ^e	"	78	21	1611	"	78	"	"
7 ^e	2	27	1	2306	"	42	"	7
8 ^e	"	74	24	3487	4	21	12	"
9 ^e	"	27	24	1671	"	50	"	"
10 ^e	"	50	7	1501	"	90	"	2
11 ^e	"	10	8	1746	"	42	"	"
12 ^e	"	23	9	2375	"	48	"	11
13 ^e	"	3	3	2325	"	36	"	110
14 ^e	"	7	2	2265	"	36	"	12
15 ^e	"	1	"	2315	"	36	"	1
16 ^e	"	6	3	4090	"	24	"	35
17 ^e	"	35	43	2864	"	54	"	"
18 ^e	"	49	28	2292	"	48	"	15
19 ^e	"	33	46	2334	"	42	40	42
20 ^e	"	"	"	2163	"	48	"	110
1884	2	961	303	43754	4	1261	66	392

La consommation des bœcs 5923 se répartissent

477

ainsi :

zone ancienne . . . 14 959 158 mètres cub.

» amezée 9 569 454 »

Ensemble 24 528, 612 mètres cub.

*Tableau récapitulatif
des becs à gaz pour l'éclairage public
Période 1860 - 1889*

<i>Années</i>	<i>Nombre de becs</i>
1860	17,538
1861	20,807
1862	24,020
1863	26,849
1864	28,763
1865	29,838
1866	32,232
1867	35,607
1868	35,282
1869	36,188
1870	36,377
1871	35,843
1872	31,868
1873	32,502
1874	33,017
1875	33,636
1876	34,223
1877	36,068
1878	38,220
1879	39,086
1880	41,921
1881	44,330

Années	Nombre de bees
1882	46 773
1883	48 942
1884	51 823
1885	53 707
1886	53 585
1887	54 437
1888	55 471
1889	58 546

Canalisation

Pour alimenter Paris du gaz nécessaire à l'éclairage public, ainsi qu'aux consommateurs en général, en y comprenant aussi la banlieue, la Compagnie Parisienne a fait, en 1889, une canalisation qui atteignit un développement de 2,199 kilomètres, c'est à dire un peu moins que la distance qui sépare Paris de St Pétersbourg, puisqu'elle est de 2320 kilomètres.

Voici le développement progressif de la canalisation du gaz dans l'intérieur de Paris, sans y comprendre les autres localités alimentées par la Compagnie parisienne.

Canalisation du gaz

dans Paris

1862 - 1889

Années	Longueurs
1862	810,087 ^m
1863	871,846
1864	907,528
1865	929,975
1866	978,718
1867	1,023,425
1868	1,062,801
1869	1,094,601
1870	1,109,332
1871	1,113,960
1872	1,132,022
1873	1,151,045
1874	1,174,775
1875	1,207,270
1876	1,226,930
1877	1,252,312
1878	1,275,865
1879	1,289,549
1880	1,303,988
1881	1,331,637
1882	1,363,702
1883	1,394,831

<i>Années</i>	<i>Honqueurs</i>		
1884	1	422	820 ^m
1885	1	436	893
1886	1	445	717
1887	1	453	763
1888	1	466	189
1889	1	481	758

*Constellation du gaz
de la Compagnie Parisienne
Paris et banlieue
1885 - 1889*

<i>Années</i>	<i>Honqueurs</i>		
1885	2	101	184 ^m
1886	2	120	627
1887	2	147	497
1888	2	172	213
1889	2	199	237

*Voici maintenant les quantités de
gaz livrées annuellement à la consom-
-mation depuis 1855 :*

Productions annuelles de gaz
par la Compagnie Parisienne

Années	Gaz produit en mètres cubes			Différences en	
				augmentation	diminution
1855	40	774	400 ^{mc}	"	"
1856	47	335	475	6 561 075	"
1857	56	042	640	8 707 165	"
1858	62	159	300	6 116 660	"
1859	67	628	116	5 468 816	"
1860	75	518	922	7 890 806	"
1861	84	230	676	8 711 754	"
1862	93	076	220	8 845 544	"
1863	100	833	258	7 757 038	"
1864	109	610	003	8 776 745	"
1865	116	171	727	6 561 724	"
1866	122	334	605	6 162 878	"
1867	136	569	762	14 235 157	"
1868	138	797	811	2 228 049	"
1869	145	199	424	6 401 613	"
1870	114	476	904	"	30 722 520
1871	87	481	346	"	26 995 558
1872	147	668	331	60 186 985	"
1873	154	397	118	6 728 787	"
1874	160	652	202	6 255 084	"
1875	175	938	244	15 286 042	"

Années	Gaz produit en mètres cubes	Différences en	
		augmentation	diminution
1876	189 209 789 ^{mc}	13 271 545 ^{mc}	"
1877	191 197 228	1 987 439	"
1878	211 949 517	20 752 289	"
1879	218 813 875	6 864 358	"
1880	244 345 324	25 531 449	"
1881	260 926 769	16 581 445	"
1882	275 368 705	14 441 936	"
1883	283 864 400	8 495 695	"
1884	287 443 562	3 579 162	"
1885	286 463 999	"	979 563
1886	286 851 360	387 361	"
1887	290 774 540	3 923 180	"
1888	297 697 820	6 923 280	"
1889	312 258 070	14 560 280	"

Pour fixer les idées sur les variations de consommations journalières de gaz je vis indiquées les moyennes des années 1881 et 1882.

Moyennes par mois
des consommations journalières

Mois	Années	
	1881	1882
Janvier	235 343 ^m	927 854 ^m
Février	753 246	814 019
Mars	633 849	668 692
Avril	542 714	566 399
Mai	443 290	460 541
Juin	373 475	406 658
Juillet	354 177	398 446
Août	398 185	406 658
Septembre	532 477	559 521
Octobre	707 858	748 934
Novembre	857 058	893 266
Décembre	975 492	1019 421
Moyennes par jour pour l'année	567 264 ^m	655 867 ^m

Pour établir une comparaison dans la production du gaz du département de la Seine et dans ceux du reste de la France, voici deux tableaux qui pourront fixer notre opinion :

Production du gaz en
France
Année 1873

Départements	Quantités en mètres cubes		
Seine	(1)	156 634	252 ^m
Nord		25 731	917
Rhône		14 797	082
Seine Inférieure		11 440	000
Bouches du Rhône		10 535	000
Gironde		8 000	000
Loire		6 214	900
Loire Inférieure		5 600	000
Somme		4 960	000
Marne		4 826	070
Haute Garonne		4 500	000
Pas de Calais		4 282	508
Seine et Oise		3 634	348
Calvados		2 869	869
Gard		2 698	000
Autres départements		49 168	603
Totale		315 892	540 ^m

(1) La Compagnie Parisienne en a produit
154 397 118 mètres cubes.

Tableau comparatif
de la production annuelle du
gaz dans le département de la Seine
et dans les autres départements réunis
de la France

Années	Production totale	Production en mètres cubes		Différences pour le dep ^t de la Seine		Production de la C ^{ie} P ^{ns}
		dep ^t de la Province	Département de la Seine	en plus	en moins	
		m. c.	m. c.	m. c.	m. c.	
1873	315,892,540	159,258,282	156,634,252	"	2,624,036	154,397,118
1874	333,114,742	170,285,401	162,222,847	"	7,457,054	160,652,702
1875	351,096,323	172,993,286	178,102,497	5,108,611	"	175,938,244
1876	380,311,365	189,354,549	192,956,816	17,602,267	"	189,209,729
1877	397,255,586	194,655,346	203,200,240	2,544,894	"	191,197,228
1878	430,646,473	206,619,895	224,026,578	17,406,683	"	211,949,517
1879	467,491,440	226,951,440	240,540,000	13,588,560	"	218,213,875
1880	507,231,513	243,359,179	264,472,334	21,113,155	"	244,345,324
1881	520,649,212	244,644,647	276,005,165	31,360,518	"	260,926,769
1882	536,222,357	257,145,527	279,143,030	21,997,503	"	275,368,705
Totales	4,241,178,417	2,057,268,652	2,183,909,759	136,722,191	10,021,090	2,022,798,771
Moyennes	424,117,841	205,726,865	218,390,975	"	"	202,279,877



Chapitre VIII.
Renseignements statistiques
sur le gaz dans divers pays
1839 - 1885

Echo du monde savant. — 16 Mars 1839
On lit : « Le gaz qui éclaire Londres use
par an 40,000 charretées de charbon. La
charretée est de 12 sacs. Les tuyaux pour
le gaz à Londres mesurent environ 100
milles de longueur; ils éclairent 70,000
bees dans les boutiques et dans les maisons
et 8,000 réverbères. Un bec de gaz d'un
demi-pouce de diamètre équivaut à 20 chan-
delles; un bec d'un pouce à 100, et un bec
de 3 pouces à 1000 chandelles.

Eclairage de Londres
Extrait du Technologiste. — Juin 1840

Il y a maintenant pour éclairer Londres
et ses faubourgs, dix huit établissements
publiés de gaz et douze Compagnie. Le
capital dépensé dans l'établissement de ces
usines pour la construction des tuyaux, les
gazomètres, les réservoirs et appareils,
a été de 80 millions de francs qui donnent
un revenu brut annuel de 10,800,000.

On emploie chaque année pour produire le gaz dans ces mines 180,000 tonnes de houille, qui donnent 400 millions de mètres cubes de gaz qu'on lance dans 134,000 becs chez 40000 particuliers et dans 30,400 becs pour l'éclairage public des rues. Les becs sont allumés et éteints chaque jour par 380 préposés, 176 gazomètres, dont plusieurs sont doubles, accumulent 500,000 mètres cubes de gaz, et 890 tonnes de houille sont employées dans les cornues pendant 24 heures, dans les jours les plus courts de l'année. Dans ces jours la consommation est de 712,000 mètres cubes de gaz et plus de 2500 personnes sont employées à cette fabrication dans la métropole seulement.

D'après M. John Field (1878) les Compagnies de gaz à Londres, font encore deux sortes de gaz, qu'elles mélangent, celui de cannel coal, le plus riche, et celui de houille ordinaire. Mais en 1878 cependant elles produisent déjà moins de gaz de cannel, car la distillation de cette espèce de houille qui portait en 1869 sur 139 115 tonnes, n'a plus été en 1876 que de 79797 tonnes.

Le développement de la fabrication du gaz à Londres a pris dans ces huit dernières années, un développement considérable. La consommation par tête d'individu et par an a été d'environ 4000 pieds cubes ou 112 mètres.

En 1881, à Paris, cette en moyenne par individu et par année a chacun de 99^m

—

M. E. Cornuault, Directeur du gaz de Marseille a publié, en 1883, une note sur les Compagnies de gaz de Londres, qui a été communiquée au dixième Congrès de la Société technique de l'Industrie du gaz en France. Voici la reproduction de cette communication, que mes lecteurs consulteront certainement avec beaucoup d'intérêt.

—

Note

Note

sur les Compagnies gazières de Londres

Par M. Cornuault

1883

Dans les discussions qui ont eu lieu ces derniers temps dans diverses villes, à Paris notamment, au sujet de la question de réduction de prix du gaz, l'exemple de Londres a été constamment invoqué; on l'a cité la plupart du temps, sans le bien connaître, ou ne retenant de ce qu'on avait pu savoir sur la matière, que le fait brut et du bon marché relatif, sans s'attacher aux différences de conditions d'existence des Compagnies gazières françaises et anglaises.

Il nous a paru qu'il ne serait pas sans intérêt d'étudier dans une courte note, l'organisation actuelle des Compagnies gazières de Londres, et de suivre les diverses phases traversées par elles depuis l'installation de notre industrie dans la grande Cité jusqu'à l'époque actuelle. De leur historique on pourra tirer plus d'un enseignement, dans leur organisation on pourra puiser plus d'un exemple.

On trouvera enfin, dans l'examen de leurs conditions d'existence, la réfutation

facile d'erreurs matérielles répandues dans le public, qui peuvent être préjudiciables à nos intérêts.

La ville de Londres proprement dite, possédant une population agglomérée de 3,831,719 habitants (chiffre de 1881) est desservie actuellement par quatre Compagnies gazières distinctes, produisant 572 millions de mètres cubes (chiffre de 1881) ⁽¹⁾, « Metropolitan Gas Companies », par opposition aux « Suburban Gas Companies », qui desservent le banlieue de Londres ⁽²⁾.

Ces quatre Compagnies sont :

- I. La Gas Light and Coke Company ;
- II. La Commercial Gas Light Company ;
- III. La South Metropolitan Gas Light and Coke Company ;
- IV. La London Gas Light Company -

Ces quatre Compagnies alimentent chacune une ou plusieurs circonscriptions distinctes, nettement délimitées et indiquées sur la carte ci-jointe par quatre teintes différentes.

Tel est l'état actuel sur lequel nous revenons.

(1) 593 millions m³ en 1882

(2) Les Compagnies suburbaines sont au nombre de 14 et ont produit 82 millions m³ en 1881.

Il n'en a pas toujours été ainsi :

Le nombre des Compagnies, dans la période de 1810 à 1854, s'est sans cesse accru, et dans cette dernière année, il n'y avait pas moins de treize Compagnies.

Voici dans quel ordre elles s'étaient successivement constituées par actes du Parlement; nous ajouterons que plusieurs de ces Compagnies avaient commencé à fournir du gaz avant leur autorisation régulière.

1. Chartered gas light and Coke Company	1810
2. City of London gas Company	1817
3. Imperial gas Company	1821
4. Rateliff gas Company	1823
5. Phoenix gas Company	1824
6. Independent gas Company	1829
7. Equitable gas Company	1831
8. South Metropolitan gas Company (constituée par acte privé dès 1833) f.	1842
9. London gas Company	1844
10. Commercial gas Company	1847
11. Great central gas Company	1848
12. Western gas Company (constituée en 1850 par acte privé)	1850
13. Surrey consumer's gas Company (établie en 1850 par acte privé)	1854

De 1854 à 1870, le nombre des Compagnies reste fixe à treize.

A partir de 1870, le nombre des Compagnies décroît d'une façon continue; il n'est plus que de neuf en 1872, de six en 1876, de quatre enfin en 1880, par suite de l'absorption en 1879 et 1880, par la South Metropolitan, de la o

« Surrey consumers gas Company » et de la
« Phoenix gas Company » en résumé :

La Chartered Company a absorbé :

City of London Company	en 1870
Great central Company	1870
Equitable Company	1871
Western Company	1872
Independent Company	1876
Imperial Company	1876

La Commercial Company a absorbé :

Rateliff Company en 1875

La South Metropolitan Company a absorbé :

Surrey consumers Company	en 1879
Phoenix Company	1880

Nous ajouterons encore que la fusion de la
London Company avec la Gas light and coke
Company, qui a donné lieu à de nombreuses
et laborieuses négociations, est imminente
et peut même être considérée comme faite⁽¹⁾,
ce qui ramènera désormais à trois le nombre
des Compagnies desservant Londres, et il ne
serait pas irrationnel, en présence des faits
précédents, de prévoir que par la suite deux
Compagnies, l'une au nord, l'autre au sud
de la Tamise, se partageront l'éclairage de
Londres, peut-être même une seule aura-t.

(1) La fusion a été, en effet, autorisée le 22 Mai,
elle doit être réalisée à partir du 1^{er} Juillet 1883.

elle le privilège de l'éclairage de la grande cité. Quoiqu'il advienne, on voit qu'on tend de plus en plus vers le système d'unification des Compagnies, qui est le système français. — (dès 1855 les six Compagnies éclairant Paris étaient fusionnées en une seule), — après avoir reconnu par l'expérience tous les inconvénients de leur multiplication.

Ce fut en 1810, après deux années de débats au Parlement, et malgré une puissante opposition, qu'un acte du Parlement autorisa à des conditions définies, l'établissement d'une Compagnie pour éclairer pendant 3 ans, une petite portion de la métropole. La Chartered Gas Light and Coke Company, la première des Compagnies métropolitaines, fut ainsi constituée.

Une petite usine fut construite dans Peter street Westminster, et le 31 Décembre 1813, la Compagnie éclairait le pont de Westminster (1); quelques mois plus tard, plusieurs rues d'une paroisse voisine étaient éclairées au gaz, et l'avenir se dessinait. Le préjugé était encore tel cependant, que pour forcer la main aux essais, et obliger l'introduction du gaz dans les boutiques,

(1) Note de M. Chubb à la Statistical Society

La Compagnie fut obligée de faire elle-même, à ses frais, les travaux d'installation et de fournir gratuitement le gaz; elle avait en outre à lutter contre des difficultés de fabrication, de distribution surtout, etc. Aussi pendant deux années environ, la très faible consommation se maintint - elle stationnaire. Il faut reconnaître que cette industrie naissante se présentait alors dans de tout autres conditions que se présente aujourd'hui une industrie nouvelle quelconque, et que ces difficultés et préjugés ne pouvaient alors être vaincus qu'à force de temps. Comme le fait remarquer justement M. Schilling dans un travail récent, traduit et annoté par M. Colladon⁽¹⁾, les temps sont autres maintenant, et la lumière électrique, par exemple, a trouvé du premier coup l'appui de la science, celui du capital, et tous les moyens qui peuvent servir à son avancement.

La Chartered Company eut foi dans son œuvre, et avec une persévérance soutenue surmonta les principales difficultés, ce que voyant, d'autres Compagnies ne tardèrent pas à suivre son exemple; ce fut d'abord la City of London en 1817, qui devait éclairer

(1) L'éclairage électrique et l'éclairage par le gaz.

La Cité, comme son nom l'indique, puis la Imperial Company en 1821, qui éclaira le côté nord de Wandres et les alentours de la Cité; enfin les Compagnies dont la liste a été donnée précédemment.

Tout d'abord, les Compagnies n'avaient pas de privilège exclusif pour la fourniture du gaz dans un rayon défini; elles n'avaient non plus aucune obligation quant au prix qu'elles pourraient payer, non plus quant au dividende qu'elles pourraient donner à leurs actionnaires sur le capital versé. Ainsi le prix du gaz fut longtemps maintenu à 15 shillings les 1,000 pieds cubes ($0^{\text{fr}}.67^{\text{c}}$ le mètre cube)⁽¹⁾, puis s'abaisse à $12\frac{1}{6}$ ($0^{\text{fr}}.56$), $12\frac{1}{6}$ ($0^{\text{fr}}.53$) $11\frac{1}{6}$ ($0^{\text{fr}}.49$), $9\frac{1}{6}$ ($0^{\text{fr}}.40$) 1834, selon les différentes Compagnies. En 1850, la Commercial Company et la Surrey consumers Company ne faisaient plus payer que $4\frac{1}{6}$ ($0^{\text{fr}}.20$). Il est vrai que le prix du gaz fut relevé ultérieurement dans la Cité.

(1) Le shilling a été compté à $1^{\text{fr}}.2625$, ce qui correspond au change moyen de $25^{\text{fr}}.25$ la livre.

Le pied cube a été compté à $0^{\text{m}}.028315$.

Les prix indiqués entre parenthèses représentent en francs par mètre cube, les prix anglais évalués en shillings et pence par mille pieds cubes.

La qualité du gaz était aussi à la guise des Compagnies qui n'étaient pas d'ailleurs obligées de fournir du gaz quand cela n'était pas à leur convenance.

Quant au droit exclusif de fournir le gaz dans un district déterminé, le Parlement semble avoir eu beaucoup de peine au début à décider cette question, et à définir le mode suivant lequel le gaz devait être réglementé à Londres; il instaura une Commission pour étudier la question en 1822; la Commission émit l'avis qu'une seule Compagnie devait éclairer un district donné de la métropole.

La sagesse de cette mesure a été depuis surabondamment prouvée, mais à ce moment la recommandation de la Commission ne fut pas écoutée, en sorte que bien que les Compagnies fussent autorisées pour des districts indiqués, la fourniture exclusive de ce champ ne leur était pas conférée, et bientôt le Parlement encouragea des entreprises concurrentes en donnant son approbation à la création de nouvelles Compagnies, et quoique les Compagnies anciennes don-
-nassent alors des dividendes peu sédui-
-sants, il se trouva des capitalistes et des spéculateurs pour fonder de nouvelles entre-
-prises destinées à éclairer des quartiers déjà desservis avec l'autorisation de

Parlement par les anciennes Compagnies

C'est ainsi que l'Independent Company fut établie en 1829 pour concurrencer l'Imperial Company (elle s'arrangea d'ailleurs bientôt avec cette dernière pour se partager le périmètre) ;

L'Equitable Company en 1831, pour concurrencer la Chartered Company ;

La London Company en 1844, pour concurrencer l'Imperial Company ;

L'Equitable Company, la Chartered Company, la Phœnix Company, la South Metropolitan Company, la Great Central Company en 1848 pour concurrencer les deux Compagnies éclairant la Cité ;

La Surrey consumers Company en 1850, pour concurrencer plusieurs Compagnies au sud de la Tamise ;

La Western Company fut aussi admise en 1850, pour concurrencer la Chartered Company, la London Company et l'Imperial Company.

La plupart des Compagnies concurrentes étaient établies ou provoquées par des syndicats de consommateurs s'entendant avec les autorités locales qui obtenaient ainsi de bas prix pour la fourniture du gaz aux appareils publics.

Sous ce système, qui prévalut de 1830 à

En 1857, certaines rues étaient occupées par
 les canalisations de plusieurs et jusqu'à
 4 compagnies différentes; chacune d'elles
 était obligée d'ouvrir fréquemment des tran-
 chées dans les rues pour faire des branche-
 -ments ou pour réparer des tuyaux. Il était
 quelquefois impossible de distinguer les tuyaux
 les uns des autres, et il arrivait souvent
 qu'une Compagnie puisait pour la fourniture
 du gaz à un de ses clients, dans la canalisation
 des autres Compagnies, etc. En outre, il
 était impossible de dire, quand une fuite de
 gaz se manifestait, quelle était la Compagnie
 dont le tuyau perdait; alors toutes les
 Compagnies ouvraient une tranchée, et la
 surface du sol était ainsi constamment bou-
 -leversée.

Les Compagnies enfin, consacraient
 en pure perte, un capital surabondant,
 pour placer plusieurs canalisations là où
 une seule pouvait suffire, en sorte que le
 public souffrait gravement de la confusion
 émanant infailliblement de ce système. Le
 résultat de cette concurrence, loin d'abais-
 -ser le prix du gaz, conduisait en somme
 seulement à augmenter la dépense d'éta-
 -blissement, car fatalement une entente s'
 établissait entre les Compagnies concurrentes

pour fixer un prix uniforme et servir l'intérêt le plus élevé qu'elles pouvaient, à des capitaux dont une partie importante avait été dépensée infructueusement pour la pose de canalisations multiples. Un acte général du Parlement (gas works clauses act. 1847) avait, il est vrai, limité les dividendes des Compagnies à 10%, mais avec leurs conditions d'existence, cet air d'intérêt ne fut atteint que dans deux ou trois exercices.

C'est bien à tort qu'on s'imaginait que la concurrence en cette matière spéciale procure le bon marché; lorsque l'entente entre plusieurs Compagnies dont le nombre est nécessairement limité, est possible, leur concurrence est impossible. Il est évident a priori que des Compagnies ou personnes ne se livreraient pas longtemps à une lutte préjudiciable à leurs intérêts pour le plus grand bénéfice du public; on n'a aucun moyen pour les forcer à le faire.

C'est ainsi que les Compagnies furent d'elles-mêmes conduites, à partir de 1853, à adopter le système recommandé dès 1822 par la Commission spéciale et qui consistait à diviser Londres en districts, chacun d'eux étant cédé par une seule Compagnie; elles améliorèrent ainsi leurs propres situations,

tout en ne portant pas atteinte à l'intérêt du consommateur -

En 1853, les quatre Compagnies du Sud de la Tamise s'entendaient donc ensemble pour avoir chacune un périmètre séparé, et en 1857 les Compagnies du nord de la Tamise suivirent leur exemple.

La même expérience avait conduit, à Paris, aux mêmes résultats: Dès 1839, un arrêté administratif avait partagé Paris en 6 périmètres distincts attribués aux 6 Compagnies existant alors (1)

Le public cependant, en Angleterre comme en France, a horreur du monopole et lorsque en 1857, les consommateurs virent les Compagnies du nord se partager cette partie de Londres en districts, ils protestèrent énergiquement, criant

(1)	Compagnie Margueritte,	créée en	1821
	do Française	"	1820
	do Parisienne	"	1836
	do de Belleville	"	1834
	do d'ouest	"	1859

En 1855, la Compagnie Parisienne absorbait les cinq autres Compagnies.

d'être livrés à la merci d'une seule Compagnie qui, en l'état de la législation d'alors, eut été maîtresse de relever le prix du gaz comme bon lui aurait semblé. Une agitation s'en suivit qui donna lieu à de longues enquêtes devant le Parlement en 1858, 1859, 1860, jusqu'à l'acte de 1860 (metropolis gas act. 28 Août 1860) qui reconnut nettement la sagesse du but poursuivi par les Compagnies, et la nécessité de n'avoir qu'une seule Compagnie dans chaque district de la métropole. Mais en même temps, cet acte astreignait toutes les Compagnies à de sévères obligations et restrictions, tant pour le prix, le pouvoir d'élargir, la pureté du gaz, etc que pour le maximum de leur dividende, etc, et cela comme condition de la jouissance du monopole.

Les principales obligations imposées aux Compagnies par l'acte de 1860 furent, en quelques mots, les suivantes:

Les Compagnies furent obligées, sous des pénalités définies, de fournir une quantité suffisante de gaz, à tous moments, à toute personne le demandant dans le district, avec cette seule condition qu'elle donnât des garanties suffisantes pour le paiement, et d'étendre les canalisations

partout où il serait demandé, soit pour l'éclairage public, soit pour l'éclairage privé, avec quelques restrictions cependant, lorsque la distance aux canalisations existantes dépassait certaines limites.

Les compagnies ne purent dépasser le prix maximum de $4/6$ par 1000 p.c ($0^t.194$), sauf des cas absolument exceptionnels où le Secrétaire d'Etat au département de l'Intérieur avait le pouvoir d'autoriser une augmentation de prix, qui, en aucun cas, ne pouvait dépasser $5/6$ ($0^t.244$).

Le pouvoir éclairant du gaz ordinaire mesuré à une distance aussi voisine que possible de 910 mètres (1000 yards) de l'usine, doit être tel qu'un bec d'Argand à 15 trous, consommant 5 pieds cubes à l'heure (141 litres 5) donne une lumière au moins équivalente à celle de 12 bougies spermées de 6 à la livre, brûlant chacune 120 grains (7 grammes 89) à l'heure.

Pour le gaz de cannel, un bec manches-ter brûlant 141 lit. 5 également, doit donner une lumière égale à celle de 20 bougies.

Au point de vue de la pureté, le gaz, doit être suffisamment dépourvu d'ammo-

- risque et d'hydrogène sulfuré pour que le papier de tournesol, ni le papier d'acétate de plomb ne fussent affectés en étant exposés pendant une minute à un courant de gaz sous la pression de $\frac{5}{10}$ de pouce (12 $\frac{1}{2}$ m 7) d'eau; il ne devait d'ailleurs pas contenir plus de 20 grains de soufre par 100 pieds cubes de gaz (0^g. 48 par mètre cube) sous une forme quelconque.

Les Compagnies furent soumises à de lourdes pénalités au cas où le gaz n'aurait pas le titre ou la pureté fixés par l'acte.

Elles furent obligées de fournir des compteurs à des prix de location déterminés.

Elles furent tenues de publier leurs comptes chaque année, avec tous les détails que le secrétaire d'Etat de l'Intérieur pourrait demander, afin de montrer distinctement leurs bénéfices.

Leurs dividendes furent limités à 10 p/o par an; tout le surplus excédant ce montant et celui nécessaire pour former un fonds de réserve déterminé destiné à maintenir ce dividende, dut être appliqué à la réduction du prix du gaz.

Tels furent les avantages accordés

au public par le *Metropolitan Gas Act* de 1860, et aussi les charges onéreuses imposées aux Compagnies pour la reconnaissance, par le Parlement, du système de division qu'elles avaient adopté et elles mêmes.

L'accroissement considérable de consommation et l'obligation pour les Compagnies de fournir le gaz à toute personne et en toute quantité, amenèrent les Compagnies à accroître leur capital d'année en année en agrandissant leurs usines et développant leur réseau de canalisation, afin d'être capables de remplir leurs obligations.

Malgré cela, leur situation s'était trouvée assez améliorée du fait de la division en réseaux distincts pour qu'elles puissent toutes distribuer 10% à leurs actionnaires et même dépasser parfois ce chiffre pour compenser les déficits du passé.

Mais les autorités locales, soit la Corporation of London dans la cité, soit le Metropolitan Board of Works hors de la cité, ne cessèrent de faire de l'opposition aux Compagnies afin d'obtenir d'elles des conditions plus favorables pour le public.

L'agitation alla croissant jusqu'en

1866 où les autorités locales exposèrent au Parlement que l'acte de 1860 était plus favorable aux Compagnies qu'il n'avait été prévu. Le Parlement nomma une commission spéciale pour élucider la question ; cette commission, cédant aux vœux des opposants, recommanda au Parlement de donner le pouvoir aux autorités locales d'élever des usines et de fournir du gaz en concurrence avec les Compagnies, à moins que les Compagnies ne consentissent à accepter des conditions nouvelles qui peuvent se résumer ainsi :

Fixation d'un prix maximum de $3/9$ par 1000 pieds cubes (0.1676 par mètre cube) avec un pouvoir éclairant de 16 bougies.

Si avec ce prix, la Compagnie pouvait servir un intérêt de 10 % au capital engagé, il était maintenu ; dans le cas contraire, une enquête pouvait être faite à la demande de la Compagnie par une Commission nommée ad hoc par le gouvernement ; cette Commission avait le pouvoir de relever le prix du gaz pour une année, jusqu'à concurrence du maximum de $5/6$ (0.244) dans la mesure nécessaire pour permettre

à la Compagnie de donner dans l'année examinée aussi près que possible de 10%.

Inversement, les autorités locales pouvaient aussi réclamer l'enquête ayant pour but d'obtenir une réduction sur le prix de $\frac{3}{9}$ ($0^s.1676$) par 1000 p.c, dans le cas où elles auraient lieu de penser qu'un prix inférieur à $\frac{3}{9}$ suffirait à donner un dividende de 10%.

Toutes les Compagnies refusèrent d'abord ces conditions; mais la « Corporation » de Londres continua sa résistance et un projet de loi fut déposé en 1868, tendant à la construction dans la Cité d'usines municipales qui fourniraient le gaz en concurrence avec les Compagnies. Les trois Compagnies éclairant la Cité finirent par céder, et les nouvelles conditions furent inscrites dans un nouvel acte de 1868 « The city of London gas act 1868 ».

Cet acte marque une seconde étape dans l'organisation des Compagnies gazières. Il « Imperial C^y » en 1869, accepta un régime analogue. Quant aux autres Compagnies gazières desservant des districts en dehors de la Cité, elles ne se soumettent point à ces conditions, et restèrent sous l'empire de l'acte de 1860. Aussi, quand arriva en 1872 et 1873 la crise houillère et que le prix

des charbons triplés et même quadruplés dans certains cas, ces compagnies relevèrent-elles leurs prix, comme elles avaient le pouvoir de le faire; mais les deux plus grandes Compagnies, la « Chartered » et l'« Impériale », furent obligées de réclamer une enquête pour la révision de l'acte de 1868. Le résultat de l'enquête fut complètement favorable aux deux Compagnies qui furent autorisées, malgré l'opposition des autorités locales, à relever leurs prix dans la mesure nécessaire pour donner le dividende de 10% dans les années de crise; cette élévation ne fut plus nécessaire d'ailleurs après 1874, et le prix maximum de $3/9$ (0.1676) put être repris au 1^{er} Janvier 1875.

La « Corporation de Londres » et le « Metropolitan Board of Works » continuèrent leur lutte contre les Compagnies, et dans la session 1874-1875 plusieurs projets de loi étaient déposés tendant tous à réviser encore le dernier acte de 1868; après longues études, la Commission nommée décida que, partant d'un prix initial de $3/9$ (0.1676) pour du gaz de 16 bougies, les Compagnies pourraient élever leur dividende au delà de 10%, à la condition de réduire le prix du gaz dans une proportion à définir, et qu'inversement elles pourraient élever le

prix du gaz au dessus de $3/9$, lorsqu'elles ne pourraient donner 10%.

Ce fut ce qu'on appela le système de l'échelle mobile (sliding scale) auquel se soumirent en 1875 et 1876 (1) moyennant certaines autorisations (autorisation de se fusionner entre elles, et d'augmenter leur capital, etc...), les diverses Compagnies actuellement existantes, sauf cependant la « London C^y » qui est restée et est encore sous le régime de l'acte de 1860.

Suivant ce système d'échelle mobile, les Compagnies sont assujetties à un prix type maximum, prix qui pour les trois Compagnies existantes en dehors de la « London C^y », est respectivement : de $3/9$ ($0^s.1676$) pour la Gas Light and Coke C^y et la « Commercial C^y », et de $3/6$ ($0^s.1565$) pour la South Metropolitan C^y.

Pour avoir le droit de distribuer un dividende supérieur à 10%, les Compagnies sont obligées de réduire leur prix maximum. A chaque penny de réduction sur ce prix correspond la faculté d'élever le dividende

(1) The Commercial Gas C^y act. 1875 (11 Août 1875)
 The Gas Light and Coke C^y act. 1876 (11 Août 1876)
 The South Metropolitan Gas C^y act. 1876 (11 Août 1876).

de $1/4$ % (5 shillings par 100 livres).

Ainsi la « South Metropolitan », par exemple, dont le prix maximum est de $3/6$ ($0^s.1565$), et qui vend actuellement $2/10$ ($0^s.1252$) s, par cette réduction de 8^d sur le prix maximum, le pouvoir de distribuer huit quarts, soit 2 % au delà de 10 %, soit 12 % de dividende ; il lui faudrait ne vendre que $2/$ ($0^s.088$) pour avoir le droit de distribuer $14\ 1/2$ %.

La « Commercial C^y », dont le prix initial est de $3/9$ et dont le prix de vente est de $2/10$, a le droit de distribuer $12\ 3/4$ % et elle les distribuera probablement en effet cette année.

Si les bénéfices dépassent le montant limité, le surplus peut être affecté à un fonds d'assurance contre les accidents, lequel ne doit jamais être supérieur à 5 % du capital versé. Dès qu'il dépasse ce taux, l'excédent doit être reporté au crédit d'un compte spécial et s'ajouter au bénéfice de l'année suivante.

Ce système ingénieux a pour but de faire profiter en même temps le consommateur et l'actionnaire, chacun dans une proportion déterminée, et c'est en s'inspirant évidemment de cette organisation,

que la Compagnie parisienne avait offert à la ville de Paris⁽¹⁾ moyennant une prolongation de concession, d'appliquer la moitié des produits nets de l'exploitation de chaque année excédant un certain chiffre, à l'abaissement successif du prix de vente du gaz -

Ce système présenté, il est vrai, l'inconvénient d'assujettir les Compagnies à une sorte de tutelle, et le contrôle qui s'exerce sur elles pourrait être parfois de nature à restreindre d'une façon gênante leur initiative, particulièrement en matière d'augmentation du capital jugée nécessaire au développement de l'industrie, si les autorités chargées du contrôle financier à Londres ne savaient apporter dans l'application une parfaite mesure.

Les actes que nous avons cités de 1875 et 1876 marquent la troisième étape de l'organisation des Compagnies gazières, et paraissent avoir fixé le régime définitivement adopté à Londres. Une série d'articles, dans ces actes, auxquels nous ne pouvons que renvoyer pour les détails, définit minutieusement les conditions d'augmentation du capital, le fonctionnement

(1) Projet de traité passé avec le Préfet de la Seine en 1882, et repoussé par le Conseil municipal.

de la réserve etc, etc.

Tout le contrôle financier est confié à un auditeur des comptes (auditor of accounts), qui doit être une personne compétente et indépendante désignée par le « Board of Trade » ; les pouvoirs de ce contrôleur d'un ordre spécial sont considérables : tous les documents désirés doivent lui être fournis ; il a qualité pour prescrire la forme dans laquelle les comptes doivent être dressés deux fois par an, et aucun dividende ne saurait être annoncé avant que ces comptes n'aient été approuvés par lui.

Quant à la vérification du gaz proprement dite, elle appartient aux « Gas referees », sorte de commission de contrôle nommée également par le « Board of Trade » et composée de trois personnes compétentes et impartiales, dont une d'elles au moins doit avoir des connaissances pratiques, et l'expérience de la fabrication du gaz ; elles désignent les procédés à adopter pour faire des expériences, le degré d'épuration du gaz, etc.

Le gaz ordinaire fourni doit avoir un pouvoir éclairant tel que la consommation de 5 pieds cubes (144^{Tit 5}), à l'heure, dans le bec défini plus loin, fournisse une

intensité lumineuse égale à celle fournie par 16 bougies ⁽¹⁾ de spermacète (candles sperm) de 65 la livre (livre de 0^l 453), brûlant chacune 120 grains (7 J. 80) à l'heure. Ces conditions diffèrent de celles prescrites par l'acte de 1860, principalement en ce que le pouvoir éclairant, défini par le nombre de bougies, est porté de 12 à 16 bougies, soit augmenté de 33%. En réalité, l'augmentation de pouvoir éclairant requise était loin d'être de 33% parce que le bec étalon dont on se servait en 1860 était inférieur à celui adopté en 1868 qui, avec le même gaz et la même consommation horaire donne un pouvoir éclairant supérieur, la différence dépassant 2 bougies.

Le bec étalon servant aux essais photométriques est un bec d'Argand « Suez's London Argand », qui était déjà le bec employé par les « gas referees » depuis l'acte de 1868 et a été adopté, officiellement, à la suite d'un rapport des « gas referees » de Juillet 1871.

Il est intéressant de comparer ce qu'est le pouvoir éclairant de Londres par rapport à celui du gaz de Paris, qui sert de type général en France :

(1) Pour les compagnies suburbaines le litre est de 14 bougies.

A Londres, avec une consommation de 141 litres 5 (5 pieds cubes) dans le bec étalon « Sugg's London Argand » on doit obtenir une intensité de 16 bougies.

A Paris, avec une consommation de 105 litres dans le bec étalon « Benzel », défini par l'instruction de M. M. Dumas et Regnault, on doit obtenir l'intensité d'une carcel réglementaire, ou de 9 bougies, 6.

Si les bacs étalons de Londres et de Paris étaient identiques, ou du moins s'ils utilisaient le gaz dans les mêmes conditions, on en concluerait par une simple proportion que 105 litres de gaz de Londres donneraient une intensité de $16 \times \frac{105}{141.5} = 11$ bougies 8, et cette même consommation en gaz de Paris ne donnerait que 1 carcel ou 9 bougies 6, le rapport des litres serait $\frac{9.6}{11.8} = 81\%$. Le litre du gaz de Paris serait donc inférieur de près de 20% à celui de Londres; autrement dit, le litre du gaz de Londres étant de 16 bougies, celui du gaz de Paris serait de $16 \times 0.81 = 12$ bougies 96. Tel serait le résultat, si l'on pouvait traiter la question par le seul calcul.

Mais cette constatation d'infériorité ne serait pas exacte, car le bec étalon de Londres utilise mieux le gaz que celui

de Paris, la nature du bec a une influence non douteuse, et n'en pas tenir compte est commettre une véritable erreur matérielle, du genre de celle qu'on commettrait en comparant deux gaz de litres différents brûlés, par exemple, l'un dans un bec Bunsen et l'autre dans un bec papillon de Ville - alors qu'on sait que pour obtenir une carcel il faut consommer 105 litres de gaz au litre de Paris dans le premier, et 127 litres dans le second.

En cette matière donc, les seules expériences concluantes sont les expériences directes; celles faites au laboratoire municipal de Paris par M. le professeur Tréblanc, vérificateur du gaz de la ville de Paris, et consignées dans un rapport de M. Haet, sous-directeur des travaux de Paris, ont donné 14 bougies pour la consommation de 141 litres 5 (5 pieds cubes) de gaz de Paris dans un bec étalon de 40 centes; l'infériorité ne serait donc plus que de $\frac{1}{12}$ ou 8 % environ et non plus de 19 %.

En opérant même avec le photomètre à tache, système Bunsen du même principe que le photomètre officiel de Londres, on a, à diverses reprises trouvé le gaz de Paris à un litre voisin de 16 bougies.

Il y a un point qu'il faut bien se souvenir,

c'est celui de la valeur de la bougie anglaise en carcel : nous avons admis plus haut que la valeur de cette bougie était :

$\frac{1}{9,6}$ carcel = 0 carcel, 1050; c'est le chiffre indiqué par Schilling, chiffre très sensiblement d'accord avec celui de $\frac{1}{9,5}$ carcel = 0,1052, indiqué par M. Sugg, de Londres, et constamment usité en Angleterre dans les comparaisons avec les unités françaises; mais cette valeur de la bougie ne peut qu'être considérée comme une base fixe; c'est ainsi qu'il résulte des mesures effectuées à l'exposition d'électricité de 1881 que le nombre de bougies de spermacète équivalent à une carcel varie de 8,8 à 9,5 pour divers exemplaires de bougie type. C'est ainsi, encore, qu'il résulte du rapport adressé en 1880 au « Board of Trade » par une commission anglaise dont faisait partie M. le professeur Williamson, que des bougies prises dans deux paquets différents et d'une même fabrique donnait des écarts de 14 à 15%; c'est ainsi, enfin, que dans des expériences récentes, faites par M. Monnier, en opérant sur 36 bougies, des écarts encore plus considérables : 0 carcel, 130 à 0 carcel, 102 pour l'équivalent d'une bougie ou 7 bougies 6, à 9 bougies 8, pour l'équivalent d'une carcel

ont été constatées; on a trouvé d'ailleurs
 1^{cariet} 587 pour la consommation de 5 pieds
 cubés à l'heure dans le bec étalon de Londres,
 ce qui correspond à 13^{bougies} 2, en comptant
 la bougie à 0^{cariet} 12, moyenne des 36 expé-
 riences faites, et correspondrait à 14^{bougies} 9,
 en comptant la bougie à 0^{cariet} 105, chiffre de
 51133.

Il est difficile, en présence de pareils
 écarts, de se baser avec certitude sur la
 moyenne d'un petit nombre d'essais, et
 nous devons attendre des expériences
 répétées, spécialement faites à Londres
 avec les appareils de Paris, et notamment
 avec le même genre de photomètre, pour
 être absolument fixés; mais nous croyons
 ne pas nous éloigner sensiblement de la
 vérité en admettant provisoirement
 le chiffre approximatif de 14 bougies an-
 -glaises pour le pouvoir éclairant du gaz
 de Paris comparé à celui de Londres de
 16 bougies.

La pression du gaz doit être d'au moins
 1 pouce (25 mill. 4) d'eau du coucher du
 soleil à minuit et de $\frac{6}{10}$ de pouce (15 milli-
 -mètres 24) de minuit au lever du soleil.

Au point de vue de sa pureté, le gaz
 fourni doit être totalement exempt d'²
 hydrogène sulfuré, la tolérance accordée

dans l'acte de 1860 n'est plus admise.

Dans la semaine qui suit la fin de chaque trimestre, le vérificateur en chef adresse à la corporation, au Metropolitan Board, et à la Compagnie un rapport sur les essais indiquant le pouvoir éclairant constaté chaque jour, ainsi que les degrés de pureté, et enfin la pression. Nous reproduisons page 538 un de ces tableaux qui montre que les Compagnies se tiennent généralement au-dessus du pouvoir éclairant requis, comme cela a lieu normalement en France.

Les actes précités fixent encore les pénalités encourues par les Compagnies, lorsque le gaz fourni ne remplit pas les conditions exigées tant pour le pouvoir éclairant, que la pression et la pureté.

Tel est, très rapidement esquissé le régime général sous lequel fonctionnent actuellement trois des quatre compagnies gazières de Londres; la quatrième Compagnie (London Company), qui est la moins importante, restant encore jusqu'à sa prochaine fusion avec la Gas Light and Coke Company sous le régime de l'acte de 1860.

Les quatre Compagnies éclairant Londres sont, ainsi que nous l'avons dit en com-

- inémeant :

La Gas Light and coke Company ;

La Commercial Gas Company ;

La South metropolitan Gas company ;

La London Company .

Voici quelques détails relatifs à
chacune d'elles :

1^{re} Gas Light and coke Company .

Au 31 Décembre 1882 le capital auto-
risé était de 11,056,147 liv. st .

(276,403,675⁵) et le capital appelé, de
9,656,147 liv. st. (241,403,675⁵).

Cette compagnie est de beaucoup la plus
importante, elle a absorbé successivement
les Compagnies suivantes :

Great central	1870
City of London	1870
Equitable	1871
Western	1872
Impérial	1876
Independent	1876

Elle éclaire toute la partie de Londres
située au nord de la Tamise, sauf une
portion s'est éclairée par la Commercial
Gas Company, et deux petites portions au
sud-ouest, éclairées par la London Gas Compa-
ny, ainsi que le montre la carte ci-jointe ;
elle éclaire ainsi environ la moitié de la
surface de Londres, la portion la plus

riche et la plus peuplée, en sorte qu'elle fabrique les deux tiers de la fabrication totale (64,20% en 1882).

Le tableau suivant, dressé d'après les rapports semestriels des Compagnies et les résumés annuels de M. Field, donne les principaux éléments de la fabrication dans ces dernières années, pour cette Compagnie.

Années	Charbons distillés	Dont ^u cannelés	Gaz fabriqué	Gaz vendu	Faites (1)	Augm ^{on} des ventes
	Tonnes (1)	%	m.c	m.c		%
1879	1,202,774	8.00	345,202,888	322,910,085	5.28	"
1880	1,206,217	7.68	353,389,951	330,487,107	5.23	2.29
1881	1,262,260	7.86	369,099,541	344,595,413	5.36	4.09
1882	1,305,216	4.92	353,854,293	359,156,094	4.98	4.05

L'importance de cette seule Compagnie dépasse donc de près du quart celle de la Compagnie parisienne du gaz, éclairant la totalité de Paris et une partie de la banlieue, laquelle s'écoule

(1) Tonnes anglaises de 1,015 Kilogrammes.

(2) Il y a lieu de tenir compte du gaz consommé à l'usine et dans les bureaux de la Compagnie qui s'ajoute aux faites, pour constituer le dit-fournice entre le gaz livré et le gaz vendu.

en 1882 275 millions de mètres cubes.

Le prix initial du gaz pour cette Compagnie est, comme il a été dit plus haut, de $3/9$ (0^f.1676)

Le prix actuel du gaz ordinaire (common gas) est de $3/2$ par 1,000 p.c (0^f.1414 par mètre cube).

Le dividende attribué aux actionnaires en 1882 a été de 11%. Les bénéfices et le prix pratiqué auraient permis de donner 11 $3/4$ %, mais on a préféré augmenter la réserve.

La Compagnie fabrique en outre dans une de ses usines (Simlico) un gaz riche (cannel coal) distribué par une canstiss-tion spéciale et fabriqué en distillant 25% environ de cannel. Ce gaz doit avoir un pouvoir éclairant de 20 bougies; son titre est donc supérieur de 25% à celui du gaz ordinaire; ce gaz de luxe est vendu actuellement $3/11$ (0^f.1747).

Le prix maximum fixé par l'acte du 11 Août 1876, spécifié à la Gas Light and Coke Company, est de $4/9$ (0^f.211), mais ce prix doit suivre proportionnellement les variations du prix du gaz ordinaire.

La Gas Light possède 10 usines indiquées sur la carte ci-jointe, savoir:

1. Kensal Green;
2. King's Cross;
3. Haggerston;
4. Bow Common;
5. Bromley;
6. Silvertown;
7. Beckton;
8. Fulham;
9. Pimlico;
10. Hackney.

Toutes ces usines ne sont pas dans le périmètre même de la Gas Light and Coke, l'une d'entre elles Bow Common est sur le terrain de la Commercial C^y; l'autre Fulham, sur celui de la London C^y.

La plus grande de ces usines, Beckton (occupant une surface de plus de 140 hectares), fabrique actuellement 145 millions de mètres cubes annuellement (1) et est disposée pour pouvoir atteindre par la suite plus du double de ce chiffre.

2^e. Commercial Company

Cette Compagnie, beaucoup moins importante que la précédente, résulte de la fusion de Commercial Company avec la Batcliff Company (en 1875); elle étend le périmètre

(1) En 1884, 4,895,000,000 pieds cubes

situé au nord de la Tamise et à l'est de Londres, elle fabrique 8 % environ de la fabrication totale. Son capital autorisé au 31 Décembre 1882 était de 1,130,000 liv. st. (28,250,000^f) et son capital versé de 745,847 liv. st. (18,646,125^f)

Voici, comme pour la Gas Light, les principaux chiffres des dernières années :

Années	Charbons distillés	Dont consommés	Gas fabriqué	Gas vendu	Fuites	Augm ^{te} des ventes
	Tonnes	%	m.c	m.c	%	%
1879	147,966	7.00	42,697,639	38,954,745	7.69	"
1880	149,587	6.54	44,375,079	40,461,666	7.72	3.72
1881	158,681	6.87	46,162,243	42,341,056	7.18	4.57
1882	162,182	6.43	47,809,725	44,012,011	6.84	3.79

Le prix initial du gaz est de 3/9 (0^f.1676) comme pour la Gas Light, le prix actuel est de 2/10 (0^f.1252). Le dividende distribué aux actionnaires en 1882 a été de 12 1/2 %. Le prix a été abaissé à 2/10 dans le second semestre 1882. Il était précédemment de 3/.

La Commercial Company a 3 usines, marquées sur le plan ci-joint : Bramley - Poplar, Stepney et Ratcliff.

3° South metropolitan Company

Cette Compagnie, la plus considérable après la Gas Light, provient de la fusion de la South

metropolitain avec la Surrey Consumers Company (1879), et la Shcenia Company (1880); elle éclaire toute la portion de Londres située au sud de la Tamise, sauf deux petits périmètres à l'ouest éclairés par la London Company; elle occupe une superficie presque égale à celle de la Gas Light, mais la population étant beaucoup moins dense et moins riche, la fabrication n'est que de 20% environ de la fabrication totale.

Le capital autorisé était au 31 Décembre 1882 de 3,493,481 liv. st. (87,339,525[£]) et le capital versé de 2,092,221 liv. st. (52,305,525[£])

Les principaux éléments de ces dernières années sont :

Années	Charbons distillés	Dont cambrés	Gas fabriqué	Gas vendu	Fuites	Augm ^{tes} des ventes
	tonnes	%	m.c	m.c	%	%
1879	364,742	3.00	102,724,020	96,817,415	4.74	"
1880	387,263	3.14	107,481,533	100,412,273	5.63	3.58
1881	400,977	2.77	112,000,766	103,481,926	6.38	2.96
1882	418,722	2.06	116,712,095	108,237,910	6.06	4.39

Le prix initial du gaz est de 3/6, comme nous l'avons déjà dit. Le prix actuel est de 2/10 (0.1252). Le dividende distribué aux actionnaires a été de

12% en 1882; c'est cette Compagnie et la Commercial Company qui fournissent à Londres le gaz le meilleur marché.

La Compagnie a 5 usines marquées sur la carte :

Old Kent road,

Vaux-hall,

Bankside,

Greenwich.

Rotherhithe.

Toutes ces usines, sauf Old Kent road qui se trouve sur Surrey, canal sont situées sur le bord de la Tamise.

4^e. London Company

Cette Compagnie est la seule, comme il a déjà été dit, qui n'ayant pas été fusionnée, est restée sous l'empire de l'acte de 1860; c'est ainsi qu'elle n'est point tenue de donner un pouvoir éclairant supérieur à 12 bougies, que son prix maximum pour la vente du gaz est de $4/6$ (0.20) les mille p.c. et qu'elle a droit à la tolérance marquée dans l'acte de 1860 pour la pureté au point de vue du soufre; par contre, elle ne peut élever son dividende au delà de 10% en aucun cas.

Malgré ces différences, la London Company a cru de son intérêt de fournir depuis plusieurs années le gaz à peu près au même titre

que les autres Compagnies (16 bougies), et elle opère dans les mêmes conditions qu'elles ; quant au prix, elle fait payer actuellement 3/ (0^f.1333).

Le dividende distribué aux actionnaires est de 10%.

Cette situation à part ne durera pas et l'absorption par la Gas Light Company qui est certaine et prochaine maintenant, fera disparaître toute différence de régime entre les diverses Compagnies de Londres.

La London Company a quatre petits périmètres, deux au nord, enclavés dans la Gas Light, deux au sud, enclavés dans la South Metropolitan (centre et ouest de Londres).

Cette Compagnie est la plus petite de celles de Londres, son importance est légèrement inférieure à celle de la Commercial Company : 7,90% de la fabrication totale.

Le capital autorisé était au 31 Décembre 1882 de 1,052,111 liv. st. (26,302,775^f) et le capital versé de 898,891 liv. st. (22,472,275^f)

Les principaux éléments de ces dernières années sont :

Années	Charbons distillés	Dont cassis	Gas fabriqué	Gas vendu	Fuites	Aug ^m des ventes
	tonnes	%	m. c	m. c	%	%/4
1879	154,465	5.00	43,319,317	40,660,784	5.03	"
1880	155,467	5.27	44,181,483	40,911,155	6.21	0.61
1881	161,845	6.24	45,561,208	43,036,157	4.25	4.93
1882	168,289	5.72	47,445,779	44,958,757	4.01	4.31

La Compagnie ne possède qu'une seule usine : Nine Elms, marquée sur la carte, c'est l'une des plus centrales de Londres.

Si nous considérons maintenant l'ensemble des quatre Compagnies, nous trouverons pour l'éclairage total de la ville de Londres les résultats suivants :

Années	Capitaux	Par	Charbons distillés	Dont cannelés	Gaz fabriqué	Gaz vendu	Euros	Aug ^{te}
	employés	m. ³ fabriqué						tonnes
1879	314,542,950	fr.	1,869,947	7.90	534,043,865	499,343,032	5.35	
1880	325,648,850	fr.	1,848,474	6.47	549,398,046	512,272,203	5.59	2.52
1881	329,335,415	fr.	1,983,763	6.62	572,823,760	533,454,553	5.62	3.97
1882	334,827,600	fr.	2,054,409	4.52	544,811,992	556,364,772	5.27	4.11

La faiblesse relative du capital engagé par rapport à la production est à remarquer, et la comparaison à ce point de vue avec Paris est intéressante :

À Londres, le capital total employé est à fin 1882 de 334,827,600 francs pour 544,811,992 m.³ fabriqués ; soit par mètre cube 0^{fr.} 563 (ce chiffre descend même à 0^{fr.} 40 à 0^{fr.} 45 pour la Commercial Company).

À Paris, le capital de la Compagnie parisienne, qui a émis en 1882, 275,000,000 m.³, est de 256,245,000 francs (84,000,000 actions et 172,245,000 obligations), sur lesquels 224,729,000^{fr.} étaient employés au 31 Décembre 1882 ; ce chiffre représente 0^{fr.} 81 par m.³ soit environ 50% en

sus des chiffres de Londres : ce résultat s'explique surtout par le bon marché relatif, en Angleterre, des appareils et matières usités dans la fabrication du gaz : produits réfractaires, tôles, fers, fontes, gazomètres, machines, etc (1).

Nous venons de voir que la production du gaz à Londres est un peu plus que double de celle de Paris et sensiblement égale à celle de toute la France qui, d'après les chiffres officiels étaient de 467,494,000 m³ en 1879, et que nous supposons devoir atteindre maintenant environ 560 à 580 millions mètres cubes, pour une population de 37,600,000 habitants.

La fabrication du gaz en Angleterre, — Angleterre et Pays de Galles. — (sans comprendre l'Écosse ni l'Irlande), s'élève à 1800 millions de mètres cubes pour une population de 26 millions d'habitants en nombres ronds.

Des chiffres précédents résulte une consommation par tête d'habitant, en Angleterre, de laquelle nous sommes bien loin en France ; elle y dépasse 60 mètres cubes, alors qu'elle

(1) Comme exemple nous citerons le coût d'un grand gazomètre construit récemment par la « Compagnie du Palais de Cristal » près de Londres : il a été de 9^f.75 par mètre cube de capacité, tandis qu'en France on considère comme moyen le prix de 25^f. par mètre cube.

n'est que d'environ 15 mètres cubes en France; elle est donc plus que quadruple.

En ce qui concerne Londres spécialement, nous avons dit plus haut que la population de Londres était de 3,831,719 habitants au 31 Décembre 1881, et la consommation totale de 533,454,553^{m³}; la consommation par tête était donc de 139^{m³} en 1881, elle atteindrait maintenant 145^{m³} si le chiffre de population était resté le même en 1882, et est certainement très voisine de ce chiffre.

Si nous considérons la période de 1869-1881, nous verrons qu'en 1869, la population était de 3,176,308 habitants, la consommation de gaz était de 279,918,040^{m³} soit 88^{m³} par tête d'habitant: en 12 ans, l'augmentation de consommation de gaz a donc été de 91%, alors que l'augmentation de la population n'a été que de 20%. La consommation par tête d'habitant a passé de 88^{m³} à 139^{m³}, c'est une augmentation de 58% en 12 ans, soit près de 5% par an en moyenne.

Si nous nous livrons aux mêmes calculs pour Paris en prenant la période de 10 ans 1872-1881 (nous ne remontons pas plus haut, à cause des années de guerre 1870-1871, qui troublaient la comparaison) nous

aurons les chiffres suivants :

Années	Habitants	Consommation	Partête d'habitant
1872	1,851,972	125,447,688	67 ^{m³} 79
1881	2,269,023	225,059,695	99 ^{m³} 18 (1)

Ainsi, actuellement, la consommation par tête est, à Londres, de 40% supérieure à celle de Paris; la population parisiennne s'étant accrue de 22% dans la période de 1872 - 1881, la consommation a augmenté de 79%, et la consommation par tête d'habitant s'est accrue de 46% en 10 ans, soit 4,6% par an.

L'augmentation de la consommation par tête a donc été de 4^{m³} 25 par an en moyenne à Londres, et de 3^{m³} 14 à Paris pendant les périodes considérées. Non seulement la consommation par tête est moindre à Paris qu'à Londres, mais encore elle se développe dans des proportions différentes, et c'est bien à l'éclairage particulier seul qu'il faut attribuer cette disséminance, car, bien que la surface de Londres soit quadruple de celle de Paris (30,196 hectares contre 7200 hectares),

(1) Les chiffres similaires de 1882 seraient de 105^{m³} 60 ou 103^{m³} 30, selon que l'on prendrait comme population le nombre d'habitants du recensement de 1881, ou que l'on supposerait, ce qui est plus rationnel, une augmentation de 50 000 habitants égale à la moyenne des augmentations des années précédentes.

L'éclairage public à Londres ne représente qu'une fraction minimale 6 à 7 % de la consommation totale. Le nombre des bœes publiques est de 62,391 à Londres, contre 46,773 (1881) à Paris (1), le nombre des maisons est, il est vrai fort différent (489,000 maisons à Londres contre 80,000 à Paris).

Ces chiffres sont d'ailleurs encourageants pour notre industrie ; ils prouvent combien nous sommes encore loin et avoir atteint à Paris. — et a fortiori en province, où la consommation dans les plus grandes villes est de 50 à 70^m seulement, — la limite de saturation du consommateur, si l'on peut s'exprimer ainsi, et quels sont les développements certains de nos consommations ultérieures quand, par nos efforts, nous aurons su vaincre la routine et faire apprécier tous les avantages que présente l'emploi du gaz pour les usages domestiques.

Nous n'avons pas parlé jusqu'ici de la durée des concessions des Compagnies de Londres ; c'est qu'en effet, aucune durée n'est assignée à l'exploitation des Compagnies gazières de Londres, ni d'Angleterre

(1) La consommation des bœes publiques de Paris a été en 1881 de 34,834,983^m³, ce qui représente 15,50 % de la consommation totale.

en général. Les Compagnies gazières jouissent d'autorisations sans limite, équivalant en réalité à des concessions perpétuelles, autorisations qui pourraient être révoquées pour des raisons graves telles que l'inexécution prolongée des conditions prescrites par les actes qui les régissent, mais qui en fait ne le sont pas, et ne l'ont jamais été; les Compagnies accomplissent loyalement leurs obligations.

Cette différence de condition entre les Compagnies anglaises et françaises est considérable. Les Compagnies anglaises avec leurs autorisations illimitées, n'ont pas à amortir les capitaux engagés dans leurs entreprises; elles se contentent d'en payer l'intérêt. Les Compagnies françaises au contraire, ont à compter avec un amortissement dépendant de la durée de leur concession, amortissement qui grève lourdement le prix de revient quand la durée de la concession n'est pas fort longue; c'est là un point sur lequel on ne saurait trop insister.

Une différence, très importante aussi, réside en ce que en Angleterre les villes consomment le gaz au même prix que les particuliers: il n'est pas fait en leur faveur des prix réduits souvent inférieurs sur

prix de revient, qui ont obligé les Compagnies françaises à faire supporter aux consommateurs des prix relativement élevés.

La différence de prix imposée aux Compagnies françaises entre le prix du gaz livré à la ville et celui livré aux particuliers constitue une charge pesant sur les seuls consommateurs de gaz, et lors cependant que tous les habitants d'une même ville, consommateurs ou non de gaz, jouissent de l'éclairage public. Cette charge est remplacée à Londres par une taxe annuelle frappant tout habitant qui s'élève en moyenne à 16 francs environ par 1,000 francs de loyer, et qui varie chaque année suivant les dépenses de l'éclairage public.

Les Compagnies anglaises possèdent en outre en toute propriété leurs constitutions, leurs immeubles, en un mot tout leur actif mobilier et immobilier, à Marseille où la majeure partie de la canalisation et du matériel d'éclairage de la voie publique appartient à la ville également en fin de concession, etc...

En aucun cas les Compagnies anglaises ne partagent leurs bénéfices ou partie de leurs bénéfices avec les villes, ce qui existe à Paris notamment où plus de 15 millions

ont été versés par la Compagnie à la Ville en 1882 pour sa part de bénéfice, laquelle croit chaque année.

En outre de ces quatre différences essentielles on peut encore signaler les suivantes.

Les appareils publics à Londres sont entretenus par les Compagnies sans pertes pour elles, tandis qu'à Paris et ailleurs en France, des conditions onéreuses sont imposées par les traités aux Compagnies qui sont obligées d'entretenir les appareils, de faire l'allumage et l'extinction dans des conditions de rémunération qui les constituent en perte sensible.

Les houilles n'ont pas à payer de droits d'octroi à l'entrée des villes en Angleterre; il y a pourtant exceptionnellement à Londres, un droit de cité « City due » de $1/11$ d par tonne, mais ce droit est peu de chose à côté des lourds droits d'octroi frappant les charbons en France: à Paris 0,02 par m³ vendu, ce qui correspond à environ 5^{fr}.50 par tonne distillée, à Marseille 4^{fr} par tonne, à Nice 3^{fr} par tonne, etc.

Nous rappellerons enfin pour clore la série des différences principales:

La différence de prix de la houille en

France et en Angleterre, qui peut être évaluée à 8 à 10[£] dans la plupart des cas, et égale à laquelle de bas prix de revient peuvent être obtenus à Londres (voir page 537).

La différence entre le capital nécessaire pour fabriquer un mètre cube de gaz dans les deux pays, ainsi qu'il a été dit plus haut.

La faculté que possèdent les Compagnies de Londres, et que n'ont pas les Compagnies françaises, de relever leur prix de vente lorsque le prix des charbons ne leur permet pas de donner une large rémunération au capital engagé.

L'exemple de Londres est trop souvent cité aux Compagnies françaises pour qu'il ne fût pas utile d'insister sur les considérations qui précèdent : Ainsi que nous le disions en commençant, le public ne voit la plupart du temps dans ces comparaisons que le fait brut et du bon marché ; il reconnaît bien la différence de prix de revient créée par celle du coût de la houille, mais il croit, fort à tort, que là se borne la dissimilitude ; il ne se rend pas compte que la situation des Compagnies anglaises de Londres, jouissant de concessions illimitées, donnant 11 à 12 p % de profit, à leurs actionnaires, relevant leurs prix

lorsqu'elles n'atteignent pas 10%, est envisageable pour la plupart des Compagnies gazières françaises; il perd de vue où il ignore les différences essentielles de conditions d'existence, différences qui se résument pour les Compagnies françaises, en de lourdes charges que nous nous sommes cherché à faire apprécier.



Prix de revient par mètre cube de gaz vendue

	Gas light and coke C ^y		Ensemble des C ^{ies} de Londres	
	1881	1882	1881	1882
Flouille (y compris chauffage)	cent. 7.07	cent. 6.64	cent. 6.91	cent. 6.62
Sous-produits déduire	2.14	2.09	2.38	2.28
Coste et poussier	1.12	0.55	1.11	0.70
Goudron et dérivés	1.12	1.28	1.16	1.22
Frais annuels coles et dérivés				
Restant net	2.59	2.72	2.26	2.42
Frais d'usine	0.34	0.34	0.32	0.32
Epuisement	1.53	1.34	1.49	1.44
Salaires et appointements	1.93	1.81	1.85	1.78
Entretien des usines				
Condensation, service ext ^e	0.80	0.70	0.80	0.74
loyer et impôts	0.69	0.72	0.63	0.64
Frais d'exploitation	0.34	0.38	0.46	0.45
Frais généraux d'admin ^{on}	0.08	0.08	0.08	0.08
Factures irrécouvrables	0.06	0.07	0.09	0.07
Divers				
	8.31	8.15	7.98	7.94



NOMS DES USINES

Gas light and Coke C ^y	Commercial	London	South Metropolitan
1 Kensal Green	1 Brentford (Tubes)	1 Nine Elms	1 Old Kent Road
2 Enfield Green	2 Sturges		2 Vaux Hall
3 Edgware	3 Redcliffe		3 Barking
4 Cow Common			4 Greenwich
5 Brompton			5 Rotherhithe
6 Silverton			
7 Becken			
8 Fulham			
9 Putney (Canal)			
10 Bickley			

Auto-Trip A. Brown & Co. 43 rue de Valenciennes, Paris

Qualité du gaz de Londres

Districts des Compagnies	Pouvoir éclairant		Soufre (1)		Ammoniaque (2)	
	En bougies de spermacéole		Grains dans 100 pieds cubes de gaz		Grains dans 100 pieds cubes de gaz	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
The gas light and coke C ^y						
Nolting Hill	Boug. 17.4	Boug. 16.6	Grains 10.9	Grains 7.1	Grains 0.4	Grains 0.0
Camden Town	17.4	16.5	17.7	9.5	0.3	0.0
Dalston	18.0	16.6	13.2	6.8	0.1	0.0
Bow	17.8	16.3	17.8	10.0	1.3	0.2
Chelsen	17.1	16.4	17.7	12.9	0.0	0.4
Kingsland road	17.7	16.7	13.6	9.1	0.2	0.0
Westminster (canal gas)	21.6	20.5	16.6	9.2	1.2	0.6
South Metropolitan gas C ^y						
Peckham	17.0	16.0	14.0	11.0	1.2	0.4
Tooley street	17.1	16.0	15.0	11.0	0.6	0.4
Clapham	17.3	15.7	12.3	8.1	0.4	0.0
Commercial gas C ^y						
Old Ford	17.8	16.4	15.6	6.2	0.3	0.1
Saint-George's in the East	17.9	16.2	10.9	5.5	1.0	0.1
Hydrogène sulfuré : Néant						
Pression : Constantement au excès						

(1) Le soufre ne doit pas excéder 17 grains dans 100 pieds cubes de gaz (soit 0^g.388 par mètre cube).

(2) L'ammoniaque ne doit pas dépasser 4 grains par 100 pieds cubes de gaz (soit 0^g.04 par mètre cube).

Prix du gaz

 Londres - 1883

En 1883, le prix du mètre cube de gaz était coté ainsi :

Gas light and coke Company	0 ^s . 14 14
Commercial Company	0 ^s . 12 52
South Metropolitan Company	0 ^s . 12 52
London Company	0 ^s . 13 33

 Etats - Unis - Mai 1885

Le Docteur Troue, Inspecteur du gaz de New-York vient de dresser une table qui indique le prix du gaz dans 96 villes des Etats-Unis -

Ces prix qui subissent des réductions pour les grands consommateurs varient 0 doll. 90 à 14 dollars les 1000 pieds cubes (28^m3) c'est à dire 0^s. 16 à 0^s. 70 le mètre cube, le dollar valant 5^s. Ces prix maximum et minimum 0^s. 16 à 0^s. 70 sont peu appliqués. Dans les douze tiers des 96 villes qui ont fait l'objet des relevés statistiques les prix varient de 1 doll. 75 à 2 doll. 50 les 1000 pieds cubes, c'est à dire de 0^s. 31 à 0^s. 44 le mètre cube.

A New-York le prix a doublé depuis le

*Fusion des diverses Compagnies gazières,
est de 1 doll. 75 les 1000 pieds cubes soit
0^f. 39 le mètre cube.*

—
FIN

du neuvième volume



FIN

du neuvième volume



Table des matières
du neuvième volume.

	<i>Pages</i>
Chapitre I ^{er} — Traité passé, en 1870, entre la ville de Paris et la Compagnie parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz	1
Chapitre II. — Eclairage au gaz pendant le siège de Paris	51
Chapitre III. — Essais d'éclairage public par la lumière oxyhydrique comparée au gaz	56
Chapitre IV. — Electricité comparée au gaz. — Essais d'éclairage électrique sur la voie publique. 1878 - 79	212
Chapitre V. — Essais d'éclairage, sur la voie publique, au moyen de becs intensifs à gaz, comparés aux foyers électriques	232
Chapitre VI. — Service de l'éclairage public au gaz	418
Chapitre VII. — Renseignements statistiques sur l'éclairage de Paris. 1817-1889	461

Chapitre VIII. — Renseignements
statistiques sur le gaz dans divers
pays. 1839-1885

487



