

LA
LUMIÈRE ÉLECTRIQUE
AU
BUREAU TÉLÉGRAPHIQUE ET A LA STATION
DE
BRUXELLES-NORD
PAR
M. J. DUMONT,
INGÉNIEUR A L'ADMINISTRATION DES TÉLÉGRAPHES.

Le présent rapport rend compte des essais d'éclairage électrique des trois salles occupées par les employés des télégraphes du bureau de Bruxelles-Nord.

L'essai, autorisé le 20 septembre 1879, par M. le directeur général des postes et télégraphes, a commencé le 28 octobre suivant, date à laquelle la grande salle des appareils fut éclairée par deux lampes Jaspas. Vers le milieu de janvier 1880, l'éclairage fut étendu à la petite salle et au bureau où se trouvent le pupitre du surveillant, la cage de l'élévateur et le casier de classement.

L'éclairage par l'électricité d'un bureau télégraphique tel que celui de Bruxelles-Nord est une des questions les plus difficiles à résoudre. Il faut, en effet, satisfaire à plusieurs conditions : écarter tout éclat blessant pour la vue, mais éclairer suffisamment et uniformé-

ment les différents points de la salle où les instruments sont placés et éviter que les employés ne portent ombre sur les bandes des appareils et les feuillets de réception des télégrammes.

Le moyen qui nous a paru le meilleur pour atteindre ce résultat, c'est-à-dire pour éclairer parfaitement 1,000 mètres carrés de surface, consiste à faire usage de grands foyers et d'utiliser le plafond et les murs comme surfaces réfléchissantes, en vue d'arriver à une diffusion de la lumière aussi complète que possible. A cet effet, le plafond et les murs ont été blanchis à la chaux, les stores gris des fenêtres ont été remplacés par d'autres en toile blanche, et les rayons émanant des lampes ont été renvoyés vers le haut par un système de réflecteurs prismatiques.

Une combinaison de lentilles et de miroirs plans mobiles, appliquée à la lampe de la petite salle a permis d'éclairer le bureau contigu. Cette disposition, que M. Jaspas a réalisée depuis longtemps (son brevet pour l'emploi de réflecteurs pour la division de la lumière électrique date du 27 décembre 1878) dans ses ateliers, à Liège et chez M. Drèze, fabricant de laines artificielles, à Pepinster, n'est pas le caractère le moins intéressant de notre installation de Bruxelles-Nord.

1° INSTALLATION.

Un moteur à gaz système Otto de la force nominale de huit chevaux et trois machines dynamo-électriques de Gramme, type d'atelier, sont installés dans les souterrains de la gare du Nord et fixés au moyen de boulons et de plateaux dans de fortes maçonneries en briques cimentées (voir fig. 1, pl. II). La transmission du mouvement est faite au moyen de courroies tendues horizontalement. Trois régulateurs du système Jaspas

sont placés dans les deux salles des appareils, sur trois trépieds de hauteur variable, aux endroits indiqués dans la figure 2.

Les inducteurs, distants d'environ 65 mètres des lampes sont reliés à ces dernières au moyen de deux câbles dont l'âme est formée d'une tresse de 7 fils de cuivre étamé, de 0,11 millimètres de diamètre chacun, et dont la couche isolante, de 3 millimètres d'épaisseur, est faite de trois bandes de caoutchouc soudées l'une à l'autre.

2° ESSAIS DYNAMOMÉTRIQUES DU MOTEUR.

Le moteur Otto, actionnant deux machines Gramme, fait régulièrement 160 tours par minute et le nombre des explosions est de 44 à 50 dans le même temps; les inducteurs font 934 tours par minute.

Nous avons trouvé que pour 160 tours et 44 explosions, il fallait charger le frein de Prony de 24^k,15; et, pour 160 tours et 50 explosions, de 25^k,15. Si nous appliquons la formule du frein, nous avons, dans le premier cas :

$$\frac{24^k,15 \times 2\pi \times 0^m,925 \times 160}{60 \times 75} = 4,988 \text{ chevaux;}$$

dans le deuxième cas :

$$\frac{25^k,15 \times 2\pi \times 0^m,925 \times 160}{60 \times 75} = 5,194 \text{ chevaux.}$$

0^m,925 est la longueur du levier qui tend à soulever le poids dont on charge le frein.

On peut donc conclure que les deux inducteurs absorbent ensemble 5 chevaux de force motrice ou 2 1/2 chevaux chacun.

En recherchant la force effective que peut fournir la machine, nous avons constaté qu'il fallait :

1°	pour 160 tours et 77 explosions, charger le frein de	44 ^k ,32
2°	» 158 » 77 » »	44 ^k ,82
3°	» 148 » 74 » »	45 ^k ,32
4°	» 160 » 79 » »	45 ^k ,07

et, en appliquant la formule ci-dessus, nous obtenons :

Dans le 1 ^{er} cas . . .	9,150 chevaux-vapeur;
» 2° » . . .	9,109 » ;

Dans le 3^e cas, la marche n'est plus normale : la machine donne une explosion à chaque tour ;

Dans le 4^e cas . . . 9,308 chevaux-vapeur.

On peut donc dire que le moteur à gaz est susceptible de faire un travail de $9 \frac{1}{3}$ chevaux-vapeur.

Il en résulte que les trois machines dynamo-électriques prenant $7 \frac{1}{2}$ chevaux de force, il reste disponible $1 \frac{5}{3}$ cheval-vapeur. Une partie de cette force est employée à actionner un ventilateur de Schiele qui aère le local du moteur.

3° ESSAIS PHOTOMÉTRIQUES.

Les essais qui ont été faits à différentes reprises pour mesurer l'intensité lumineuse des régulateurs ont donné, en moyenne, au photomètre Bunsen, 835 bougies.

La bougie-type est celle dite « de l'Etoile » de six au demi-kilogramme, brûlant 10^{gr},8 de stéarine à l'heure avec une hauteur de flamme de 8 centimètres.

Les résultats photométriques ont été obtenus en plaçant l'arc électrique et la flamme de la bougie sur une même ligne horizontale.

L'intensité lumineuse maximum s'obtient, avec les machines à courant continu, quand une droite reliant le photomètre à l'arc fait un angle de 50 à 60 degrés, avec un plan horizontal.

N'ayant pas à notre disposition une chambre suffisamment élevée pour faire l'essai dans ces conditions, nous nous sommes bornés à prendre la moyenne des intensités.

Les expériences de M. Hippolyte Fontaine ont prouvé que cette intensité moyenne est très sensiblement égale au double de celle trouvée lorsque l'arc, le photomètre et la lumière étalon sont sur une même ligne horizontale (voir la *Revue industrielle*, publiée à Paris, n° du 9 juillet 1879).

D'après ces données, l'intensité moyenne de la lumière obtenue au moyen des régulateurs Jaspas, brûlant des charbons Siemens à âme centrale au pôle positif et des charbons de cornue au pôle négatif, est de 1670 bougies, le moteur à gaz faisant 160 tours et les machines dynamo-électriques 935 tours par minute.

4° ESSAIS ÉLECTRIQUES.

Les longueurs des circuits, fil de retour compris, reliant les trois machines Gramme aux trois régulateurs Jaspas, sont respectivement de 90^m, 50, 120^m, 70 et 140 mètres. Pour mesurer la résistance en ohms de ces longueurs et celle des bobines des inducteurs, nous nous sommes servis du pont de Wheatstone. Après refroidissement des machines, nous avons trouvé :

DÉSIGNATION DES CIRCUITS.	FILS conducteurs.	BOBINES des électro-aimants.	ANNEAU Gramme développé.	SOLÉNOÏDE du régulateur.
Premier	0.44	0.65	0.88	0.086
Deuxième	0.48	0.66	0.88	0.086
Troisième	0.53	0.72	0.84	0.086

La résistance des charbons employés est de :

0,152 ohms pour 0^m,22 de charbon Siemens
 et 0,175 id. 0^m,13 id. de cornue.

Il en résulte que, s'il n'y avait pas d'autre résistance que celles énumérées ci-dessus, le courant aurait à traverser, dans chaque circuit, au commencement de l'allumage, des résistances respectives de 1,723, 1,773 et 1,873 ohms.

Chacun des circuits, non compris les machines dynamo-électriques et les lampes, offre une résistance à l'isolement de 55 meghoms par kilomètre.

Lorsque le moteur à gaz fait 160 tours et les machines Gramme 930 tours par minute, l'intensité du courant, mesurée au moyen de l'électro-dynamomètre de Siemens, varie entre 15 et 16,6 ampères. Nous avons trouvé, par la méthode de décharge du condensateur, que la différence de potentiel aux deux bornes des lampes est approximativement de 51 volts et celle aux bornes des machines Gramme de 57 volts.

Si nous appliquons à ces résultats la formule de Joule :

$$T = \frac{I^2 R}{9,81 \times 75} \text{ chevaux-vapeur}$$

où $I = 15,8$ ampères

et $R = 1,8$ ohms

nous trouvons :

$$T = \frac{249,64 \times 1,8}{9,81 \times 75} = \frac{449,352}{735,75} = 0,61 \text{ chevaux-vapeur,}$$

ce qui nous procure un rendement utile de 24,4 p. %.

Comme il est à supposer qu'il existe dans l'arc ou une force électro-motrice antagoniste ou une résistance, les formules précédentes devraient être modifiées quant aux valeurs à donner à R . Cela nous permet

d'admettre que le rendement utile est supérieur à ce que nous avons obtenu par le calcul. On ne peut supposer, en effet, que 75,6 p. % du travail effectif soient absorbés par les frottements des inducteurs et l'échauffement des fils.

5° DES DIFFÉRENTES DISPOSITIONS ADOPTÉES POUR L'ÉCLAIRAGE DES SALLES DE BRUXELLES-NORD.

La première disposition adoptée pour l'éclairage consistait à installer trois lampes sur trépieds, aux points marqués 1, 2 et 3 dans la figure 2. Dans les trois lampes, placées à une hauteur de 2^m,75, le charbon positif se trouvait en bas, de sorte que la lumière était réfléchiée vers le plafond et les murs latéraux, en partie directement, en partie au moyen d'un réflecteur *R* (voir fig. 3 et 3bis). Un cylindre *V*, formé de plaques de verre, posé sur le réflecteur *R* et un tronc de cône en verre dépoli *G* empêchaient les projections de charbon incandescent. Le globe *G* empêchait aussi la lumière de frapper directement l'œil des employés rapprochés de la lampe.

Avec cette disposition, on obtient une lumière plus que suffisante, mais peu fixe.

Ce peu de fixité provient du renversement des pôles de la lampe : le cratère, qui se forme à l'extrémité du charbon positif placé à la partie inférieure, se remplit de matières étrangères contenues dans le charbon ; ces matières, en entrant en fusion, produisent des variations dans l'intensité de la lumière.

L'éclairage a été continué avec cette disposition, jusqu'au 15 février 1880. À cette date, M. Jaspar a modifié le système en adoptant une double réflexion de la lumière. Le charbon positif du régulateur a été placé au haut de la lampe. (Voir fig. 4 et 5.) La lumière est réfléchiée au plafond par des glaces horizon-

tales MN , $M'N'$ placées en contre-bas. Pour empêcher la lumière directe d'éblouir les télégraphistes, l'arc lumineux est entouré d'un tronc de pyramide quadrangulaire $RSTU$, en tôle, nickelé intérieurement ; la base de la pyramide est tournée vers le haut. Par ce moyen, nous avons obtenu une lumière très fixe. Quoique la quantité de lumière utilisée ne soit pas aussi grande, à cause de la réflexion sur les glaces, que celle que l'on obtient par la première disposition, cette quantité est encore plus que suffisante pour éclairer les employés qui desservent les appareils télégraphiques. Nous avons, au moyen de la lampe n° 1 qui dessert la première salle, pu éclairer la petite pièce de classement qui précède les deux salles des appareils. Dans ce but, le régulateur de la première salle (voir fig. 6) porte une couronne de six lentilles sur lesquelles repose un réflecteur horizontal nickelé. Les génératrices du cône formé par la couronne de lentilles sont normales à celles du cratère du charbon positif. Cette disposition permet d'envoyer au moyen de miroirs plans des faisceaux lumineux dans six directions différentes. Un de ces faisceaux est intercepté par un autre miroir plan D (voir fig. 2) qui le renvoie sur un store blanc b , lequel réfléchit la lumière sur le casier de classement. Un deuxième faisceau est dirigé en c , au dessus de l'employé qui occupe le pupitre placé dans cette pièce. Pour empêcher que l'arc lumineux n'éblouisse le personnel, on l'a entouré d'un tronc de cône elliptique, en tôle, nickelé intérieurement. Le point lumineux occupe l'un des foyers d'une des sections horizontales.

6° ESSAIS DE CHARBONS DIVERS POUR RÉGULATEURS.

Nous avons essayé les principaux charbons connus : les charbons de cornue, les charbons de Carré, de

Gauduin, les charbons cuivrés de Siemens et ceux à âme centrale des frères Siemens, de différents diamètres. La plupart des charbons artificiels ont donné de mauvais résultats, la lumière changeant fréquemment d'intensité et de coloration. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec les charbons de cornue préparés au borax et ceux des frères Siemens, à âme centrale formée de plombagine, soit employés seuls, soit combinés ensemble sous des diamètres différents.

Les combinaisons les plus avantageuses sont les suivantes :

1° Deux charbons de cornue carrés de 9 millimètres de côté ;

2° Deux charbons de cornue carrés, dont l'un formant le pôle positif a 11 millimètres de côté et l'autre, 9 millimètres ;

3° Un charbon rond des frères Siemens, de 14 millimètres de diamètre, correspondant au pôle positif et un charbon de cornue carré, de 9 millimètres de côté, correspondant à l'autre pôle.

Avec des longueurs de 22 centimètres pour le charbon qui se creuse et de 13 centimètres pour l'autre (35 centimètres en tout), la première combinaison permet d'éclairer pendant 3 1/2 heures, et les deux autres combinaisons pendant 4 1/2 heures.

7° CONDUITE DES APPAREILS.

Les soins journaliers à apporter à la machine à gaz, sont les mêmes que ceux que nécessitent tous les moteurs du même genre.

Machines Gramme.

Les précautions à prendre pour la conduite de ces machines peuvent se résumer comme suit :

1° Les balais ne doivent jamais être desserrés pendant que le courant est établi, parce que l'étincelle qui se produirait lors de leur séparation de l'arbre brûlerait les fils de cuivre dont ils sont composés ;

2° Les balais doivent être serrés modérément, de façon que les pièces en bronze, qui les portent, ne frottent pas contre l'arbre, ce qui userait celui-ci. Les fils des balais seuls doivent s'appuyer sur cette pièce ;

3° La position des balais ayant une grande importance, on doit examiner et noter cette position lors de l'arrivée des machines, afin de pouvoir la rétablir si elle venait à être changée ;

4° Si, par accident, on brûlait les bouts des balais, on devrait couper nettement la partie fondue, avancer le balai dans sa gaine pour rétablir la longueur flottante primitive, puis limer ou aiguïser les bouts afin de leur rendre leur forme première. Il doit se produire très peu d'étincelles à l'endroit où le balai frotte contre l'arbre. De fortes étincelles indiqueraient que les balais sont mal placés ou en mauvais état ;

5° Afin d'éviter l'usure des balais, il est bon de graisser, de temps en temps, l'arbre au moyen d'un chiffon imprégné d'un peu d'huile fine, mais on doit faire en sorte que la quantité d'huile ne soit pas suffisante pour encrasser les balais ou pour augmenter notablement la résistance électrique du circuit ;

6° On doit veiller à ce que la courroie de transmission soit bien tendue ;

7° Il faut que toutes les machines soient en ordre avant d'être mises en mouvement. On peut s'assurer que le courant est établi en approchant un morceau de fer de l'anneau qui surmonte l'inducteur : s'il est attiré, le courant circule ;

8° Il est indispensable que la vitesse du moteur soit bien régulière ; l'arbre de la machine Gramme doit

faire 900 à 1,200 tours par minute, Si, après une heure environ de marche, la machine dynamo-électrique s'échauffe au delà de 100 degrés centigrades, il faut diminuer la vitesse ; si, au contraire, la température ne dépasse pas 20 ou 30 degrés centigrades, il faut augmenter la vitesse.

L'échauffement dépend du plus ou moins de résistance du fil qui relie la machine à la lampe. Plus ce fil est long et moindre est son diamètre, plus la résistance augmente et conséquemment plus il faut augmenter la vitesse de la machine.

9° On doit vérifier de temps en temps si les écrous qui fixent l'anneau mobile à l'arbre ne sont pas desserrés.

Lampe Jaspar.

La figure 4 donne une vue du régulateur Jaspar. Le porte-charbon inférieur communique électriquement avec la masse de l'appareil et l'autre en est complètement isolé. Les deux porte-charbons sont guidés chacun par une tige verticale qui s'enfonce dans un cylindre rempli de mercure. Deux cordelettes reliées, par l'intermédiaire de deux poulies, dont l'une a un diamètre double de l'autre, aux deux tiges qui portent les charbons, règlent le rapprochement de ces derniers, de telle sorte que le chemin parcouru par le charbon positif est à peu près double de celui fait par le charbon négatif. Un contrepoids qui glisse sur une tige horizontale est relié par une cordelette à une troisième poulie calée sur l'axe des deux premières. L'extrémité de la tige du porte-charbon inférieur, qui est en fer doux, pénètre dans un solénoïde qui, par son attraction magnétique résultant du passage du courant à travers ses spires, maintient un écartement de 3 millimètres entre les pointes des charbons. Quand

cet écartement augmente, l'intensité du courant diminue et les charbons tendent à se rapprocher. Le but du contre-poids qui agit en sens inverse du courant électrique est de permettre d'employer le régulateur pour des courants d'intensités très différentes. Le mercure, qui se trouve dans les deux cylindres dans lesquels s'enfoncent les tiges qui guident les porte-charbons, a pour effet d'empêcher le rapprochement brusque des deux charbons et d'assurer un bon contact de la tige inférieure avec la masse de l'appareil.

La partie inférieure du régulateur est mise à l'abri de la poussière et des chocs au moyen d'une enveloppe en tôle vernie qui est fixée à la charpente de l'appareil par deux anneaux à vis, servant de manettes pour le transport. Les précautions à prendre dans le manie-ment de ces régulateurs sont les suivantes :

1° Avant leur mise en service, on doit : dévisser les anneaux-porteurs, enlever l'enveloppe en tôle en la soulevant avec précaution de bas en haut, verser 300 grammes de mercure bien propre dans les cylindres en ayant soin de faire mouvoir lentement la tige, qui porte le piston, afin d'expulser l'air renfermé sous celui-ci ;

2° S'assurer, avant de remettre l'enveloppe, que les cordelettes n'ont pas quitté les gorges des poulies et que les parties mobiles se meuvent bien librement. Si tout est en ordre et si l'on éloigne les porte-charbons l'un de l'autre en poussant de haut en bas le charbon inférieur, les deux charbons doivent se rapprocher lentement et sans saccade ni arrêt, jusqu'à la limite de leurs courses ;

3° Le contre-poids étant tiré au milieu de la tige qui le porte, la lampe est réglée pour la machine Gramme, type d'atelier, marchant à 900 tours. L'écart des charbons pendant le fonctionnement du régulateur est alors de 3 millimètres ;

4° S'assurer, avant l'allumage, qu'il n'est pas sorti de mercure des cylindres. Faire fonctionner à la main le mécanisme et, si le mouvement du porte-charbon n'est pas régulier, nettoyer le cylindre à mercure et son piston, et filtrer le mercure à travers une flanelle douce ;

5° Tenir propres les tiges des porte-charbons en les essuyant avec un linge sec ; si l'encrassement est trop grand, démonter le tout et nettoyer à fond les surfaces frottantes ;

6° Dans le cas où les cordelettes se briseraient, les remplacer par des neuves, en tenant compte de leurs longueurs respectives entre les nœuds ; ces longueurs sont les suivantes :

Pour la grande roue : 0^m,260.

» la roue intermédiaire : 0^m,185.

» la petite roue : 0^m,240.

8° ECLAIRAGE AU GAZ ET ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE QUI ONT FONCTIONNÉ SUCCESSIVEMENT AU BUREAU DE BRUXELLES-NORD. — PRIX DE REVIENT COMPARATIFS.

A. — *Main-d'œuvre et matières de consommation.*

Avant l'emploi de la lumière électrique, la grande salle des appareils était éclairée par 47 becs de gaz, la petite par 21 et la pièce qui les précède par 2, soit en tout 70 becs consommant chacun 140 litres par heure. La consommation totale est donc de 9^m³,800 par heure.

L'Administration payant fr. 0,15 le mètre cube, la dépense s'élève à fr. 1,47 par heure pour l'éclairage complet des trois pièces. A ce prix, nous devons ajouter fr. 0,15 pour le bris des cheminées en cristal et des fumivores, ce qui fait fr. 1,62.

B. — *Prix de revient des deux éclairages.*

Les frais d'une installation complète au gaz, canalisation, compteur, etc., telle qu'elle est établie au bureau de Bruxelles-Nord, peuvent être évalués à 50 francs par bec. Les 70 becs utilisés dans les trois salles des appareils donnent lieu à une dépense d'installation de 70×50 ou 3,500 francs.

Pour l'éclairage à la lumière électrique, nous avons comme frais de premier établissement:

3 machines Gramme, type d'atelier	fr.	4,500
3 régulateurs Jaspar.	"	840
3 trépieds à hauteur variable	"	74
3 commutateurs	"	81
350 mètres fils isolés et câble	"	350
Accessoires pour les régulateurs	"	300
Un moteur à gaz de 8 chevaux	"	5,970
Montage du moteur, instruction d'un mécanicien	"	650
	Total. fr.	12,765

Nous aurons, dans les deux cas, en comptant l'intérêt et l'amortissement à raison de 10 p. % :

a. Pour le gaz : fr. 0,96 par jour ou fr. 0,24 par heure d'éclairage.

b. Pour la lumière électrique : fr. 3,49 par jour ou fr. 0,87 par heure d'éclairage.

Le prix réel de l'éclairage par heure revient donc :

1° Pour le gaz à fr. 1,86.

2° Pour l'électricité à fr. 3,82.

L'éclairage électrique coûte 2,05 fois plus que l'éclairage au gaz.

Si l'on tient compte de l'intensité lumineuse, on trouve que la bougie-heure-gaz coûte fr. 0,0035 (le bec de gaz équivaut à 7 1/2 bougies) et la bougie-heure-

électrique, fr. 0,00076 ; c'est-à-dire, 4,6 fois moins que la première.

9° CONCLUSIONS.

Dans un local comme celui qui contient les appareils télégraphiques de Bruxelles-Nord, dont le plafond est peu élevé et le personnel nombreux, l'usage du gaz d'éclairage offre de graves inconvénients pour la santé des employés. Le gaz vicie l'air en transformant une partie de l'oxygène en acide carbonique et aussi en l'échauffant outre mesure.

L'éclairage électrique n'offre pas ces inconvénients : peu d'oxygène est absorbé et l'air ne s'échauffe pas sensiblement. La surveillance du personnel s'exerce à peu près aussi facilement qu'en plein jour, la lecture des bandes est rendue plus aisée, les opérateurs restent plus longtemps dispos, le tout au grand avantage de la régularité et de la célérité du service.

Voici d'ailleurs un extrait d'une note adressée à l'Administration par M. le percepteur de Bruxelles-Nord, le 12 janvier 1880 :

« Grâce à la clarté produite, à peu près égale à celle du jour, le travail se fait avec moins de fatigue qu'à la lumière du gaz et les employés qui, pendant l'hiver, passent sept heures de la soirée au bureau, se trouvent à la fin de leur service moins accablés qu'autrefois. La température de la salle n'approche plus comme jadis de celle d'une fournaise ardente.

« Aucun des employés ne s'est plaint de la mise en service de la lumière électrique et lorsque nous ne pouvons y avoir recours c'est un véritable désappointement pour eux. »

10. ECLAIRAGE D'UNE PLACE PUBLIQUE.

Le succès de la lumière électrique au bureau télégraphique de Bruxelles-Nord a décidé l'Administration des chemins de fer à tenter, de concert avec la commune de Saint-Josse-ten-Noode, un essai d'illumination de la place des Nations, vis-à-vis de la sortie principale de la gare du Nord.

Dans ce but, il fut installé un moteur à gaz de la force de 8 chevaux pour actionner 3 régulateurs Jaspas destinés à éclairer la place représentée dans la figure 7 (pl. II).

Les trois lampes *a*, *b* et *c* furent placées à des hauteurs d'environ 9 mètres, l'une au milieu de la façade de la gare, sur le bâtiment même, les deux autres sur la place des Nations, de façon à répartir également leurs lumières sur l'espace à éclairer.

Chaque lampe est surmontée d'un réflecteur en tôle blanchi, de forme cônica. Derrière le régulateur, situé en *a*, est un réflecteur composé de deux miroirs plans qui envoient la lumière vers le centre de la place. Les trois foyers sont enveloppés de globes en verre mat qui diffusent la lumière.

Les deux régulateurs *b* et *c* sont placés sur des candélabres représentés dans la figure 8. Une perche, à l'extrémité de laquelle est suspendue la lampe, tourne autour d'un axe et permet ainsi de renouveler les charbons. Les deux parties de la perche sont équilibrées de façon à rendre la manœuvre facile. Le socle du candélabre est en fonte.

La lampe a un axe coupé dont les deux bouts pénètrent dans des tourillons fixés au candélabre et peut ainsi osciller pendant la descente de la perche.

Les trois régulateurs Jaspas remplacent avanta-

geusement, pour l'éclairage de la place des Nations et des abords, 20 réverbères ordinaires à gaz, consommant 200 litres à l'heure et 2 becs Sugg, consommant 1400 litres à l'heure.

Le prix de revient des deux éclairages peut s'établir comme suit :

INSTALLATION :

1° *De la lumière électrique.*

3 machines Gramme, type d'atelier	fr.	4,500
3 régulateurs Jaspar.	"	840
3 commutateurs	"	60
Lignes et câble souterrain	"	550
2 candélabres	"	320
Accessoires pour la lampe de la façade	"	100
Un moteur à gaz de 8 chevaux	"	5,970
Total.	fr.	<u>12,340</u>

2° *De l'éclairage au gaz.*

20 candélabres ordinaires avec bec.	fr.	3,000
2 id. avec bec Sugg	"	1,200
Total.	fr.	<u>4,200</u>

La main-d'œuvre et les matières de consommation, en supposant une durée d'éclairage de 6 heures par jour, reviennent à :

Charbons pour régulateur	fr.	3,36
48 mètres cubes de gaz à fr. 0,15.	"	7,20
Huile, chiffons, etc.	"	0,75
Salaire du mécanicien-lampiste	"	4,00
Total.	fr.	<u>15,31</u>

ou par heure à fr. 2,55.

Les frais de consommation pour l'éclairage au gaz s'élèvent par heure à fr. 1,02.

Les prix de revient par heure sont donc les suivants :

1° *Lumière électrique.*

Intérêt et amortissement de l'installation, à 10 p. %	fr.	0,56
Main-d'œuvre et matières de consommation.	»	<u>2,55</u>
Total.	fr.	3,11

2° *Eclairage au gaz.*

Intérêt et amortissement de l'installation, à 10 p. %	fr.	0,19
Gaz consommé.	»	<u>1,02</u>
Total.	fr.	1,21

Dans ces conditions, le prix de l'éclairage au gaz est 2,57 fois moindre que celui de l'éclairage à l'électricité.

Si l'on évaluait, comme nous l'avons fait précédemment pour la salle des télégraphistes, le prix de revient de la bougie-heure, on trouverait que la bougie électrique est beaucoup plus économique que la bougie gaz.