

# Éclairage électrique du grand théâtre de Genève

Autor(en): **Chavannes, Roger**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes**

Band (Jahr): **15 (1889)**

Heft 4

PDF erstellt am: **15.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-15040>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

DU GRAND THÉÂTRE DE GENÈVE<sup>1</sup>.

par ROGER CHAVANNES, ingénieur.

Le théâtre de Genève peut compter parmi les plus luxueux et les mieux aménagés de l'Europe. Construit il y a une dizaine d'années, il reçut tous les perfectionnements de l'art moderne et fait l'objet de la juste fierté de la ville de Calvin.

Lorsque l'incendie de l'Opéra-Comique à Paris remit en question l'intérêt de la sécurité des spectateurs, l'administration se préoccupa à juste titre du remplacement du gaz par la lumière électrique. M. l'ingénieur Turretini, chargé, comme conseiller administratif de la ville de Genève, des travaux publics de la ville présenta en 1887, aux autorités communales, un projet fort original que nous examinerons en quelques mots :

Nous rappellerons que la ville possède une puissance motrice considérable qu'elle transmet au moyen d'eau sous pression. La compression de l'eau se fait au milieu même du Rhône, en aval de l'île, dans un local placé à 600 mètres environ du théâtre : M. Turretini proposait d'installer dans le local des turbines 3 dynamos à 200 volts chacune qui pendant le jour auraient distribué en ville de la force motrice à 600 volts, et qui le soir, réunies en dérivation, eussent alimenté le théâtre. On devait adopter les lampes à incandescence à 200 volts, et réaliser par là une économie considérable dans l'installation devisée à 80 000 fr. environ.

La seule critique technique qu'on put faire à ce projet était l'emploi de lampes fonctionnant à 200 volts, lampes qui n'étaient pas encore entrées couramment dans la pratique en 1887. Les avantages étaient nombreux. La ville ajoutait à la vente de force motrice par l'eau sous pression la vente par l'électricité, plus économique d'installation, plus agréable pour les petites forces et d'un rendement indépendant de l'altitude.

Le Conseil municipal fit à ce projet un accueil assez froid, et, la politique aidant, il fut décidé que l'éclairage électrique du théâtre serait mis en soumission. Pour ce qui concerne la fourniture du courant, les pourparlers furent rapidement menés et la Société d'appareillage électrique, concessionnaire de la ville, traita avec celle-ci et s'engagea à fournir le courant nécessaire à l'entretien de 2500 lampes à incandescence, de 16 bougies en moyenne.

Voici quelques renseignements sur ce contrat :

La Société s'engage à amener le courant par trois câbles, dans l'intérieur du théâtre, jusqu'aux compteurs, et à maintenir aux bornes des lampes 100 volts au minimum. L'installation de ces câbles est à sa charge.

Le courant est contrôlé par des compteurs Aron et vendu à l'ampère-heure au prix de 5  $\frac{1}{2}$  centimes et sous la condition que les lampes fournissent un pouvoir éclairant moyen de 32 bougies par ampère, sous 100 volts. La fourniture et le renouvellement des lampes restent à la charge de la Société d'appareillage.

Le pouvoir éclairant moyen sera déterminé sur des lampes ayant brûlé déjà un nombre d'heures égal à la moyenne de la

vie des lampes. Une statistique de la durée de celles-ci devient ainsi obligatoire.

Un pareil contrat, rendant ainsi nécessaire, pour le règlement des comptes, des expériences photométriques et une statistique de la vie des lampes, nous semble être un nid à chicane ; aussi ne doutons-nous pas qu'il ne soit remplacé dans la suite par des clauses d'un contrôle plus facile.

Une lampe dite de 32 bougies par ampère consomme 3, 12 watts par bougie, à 100 volts. Sa vie peut être évaluée à 600 heures en moyenne ; mais elle ne donne 32 bougies par ampère qu'au début et environ 20 à 24 à la fin de sa durée. D'où la nécessité pour réaliser le contrat ci-dessus de prendre des lampes à 2, 75 ou 3 watts au plus par bougie ; lampes dont la durée n'est guère que de 400 heures. Le coût du remplacement d'une lampe de 16 bougies pourra donc être voisin de 1 centime par heure sur 2  $\frac{3}{4}$  qu'elle rapporte.

Le prix de 5  $\frac{1}{2}$  centimes par ampère-heure donnant 32 bougies-heure peut être considéré comme très bas. S'il a été consenti par l'adjudicataire, c'est qu'il y avait des intérêts spéciaux, qu'il serait hors de propos de développer ici. Ce prix ne pourrait donc être cité comme exemple d'un prix normal de lumière électrique. Nous citerons comme point de comparaison la station centrale de la cité Bergère à Paris qui vend l'ampère-heure à 16 centimes, avec un rendement lumineux de 33 bougies par ampères.

Le prix de Genève correspond au gaz à 12 centimes, environ ; le prix de 16 centimes l'ampère-heure (à 100 volts) correspond au gaz à 35 centimes.

L'installation même du théâtre fut mise en soumission. Deux maisons se présentèrent, l'une avec un devis de 70 000 fr., l'autre avec un devis de 80 000 fr. environ. La Société d'appareillage électrique, auteur du second devis, eut la préférence par le fait que, tout examiné, les deux soumissions différaient de fort peu quant au coût, et qu'il semblait préférable de confier le travail à l'adjudicataire de la fourniture du courant.

Les prix des devis furent faits à l'unité ; le devis se décomposait ainsi :

Appareils de distribution et de réglage du courant	Fr. 14 625 —
Régulateur à arc et résistance . . . . .	» 275 —
Accumulateurs et accessoires . . . . .	» 10 500 —
Conducteurs à isolement incombustible, 10 640 m. . . . .	» 6 799 40
Conducteurs sous caoutchouc, 12 430 m. . . . .	» 5 637 70
Câbles sous plomb y compris les câbles allant des compteurs à la place de distribution, 119 m. . . . .	» 3 700 40
Câbles souples sous gaine de cuir, 545 m. . . . .	» 3 714 —
Moulures en bois . . . . .	» 4 000 —
Pièces de raccord diverses . . . . .	» 2 525 —
48 interrupteurs . . . . .	» 679 50
638 coupe-circuits . . . . .	» 2 838 50
2670 douilles . . . . .	» 6 723 30
2670 raccords à douilles . . . . .	» 2 002 50
Surveillance . . . . .	» 500 —
Travail de la pose . . . . .	» 14 000 —
Imprévu . . . . .	» 1 534 70
Total . . . . .	Fr. 80 055 —

La commande fut donnée par la ville le 5 juillet 1888 et les travaux commencèrent immédiatement, quoique les approvisionnements fussent à peine commencés ; mais la saison théâ-

<sup>1</sup> Voir la *Lumière électrique*, vol. XXIX, N° 36 et XXXII, N° 14.

trale interrompue devait reprendre le 1<sup>er</sup> septembre et les représentations devaient pouvoir être données à cette date.

La Société d'appareillage s'adressa à la maison Siemens et Halske pour la fourniture de la majorité des appareils et conducteurs nécessaires, et celle-ci mit à sa disposition plusieurs monteuses et un ingénieur. Mais ces derniers ne parlant pas le français et les ouvriers de la Société ne parlant que cette langue la direction effective du travail incombait à un ingénieur engagé à cet effet.

Le nombre des ouvriers fut augmenté au fur et à mesure que les approvisionnements arrivaient, et fut porté à une quarantaine au plus fort des travaux.

La destruction de l'installation du gaz au fur et à mesure des travaux fut décidée dès l'origine; mais l'on ne pouvait songer à installer en deux mois seulement 2200 lampes<sup>1</sup>, étant donné que le délai entre la commande et l'exécution était nul. Il fut donc convenu qu'on installerait tout d'abord les locaux accessoires de la scène et la scène elle-même, laissant pour la fin les locaux occupés par le public où il était possible de travailler en cours de représentation, et où le gaz fut conservé et l'est encore partiellement.

Le 20 août, soit après 45 jours de travail, 1300 lampes environ étaient installées et prêtes à fonctionner. C'est dire avec quelle rapidité les travaux furent conduits.

Le 1<sup>er</sup> septembre eut lieu la première représentation. C'est *Excelsior* qui inaugura l'éclairage électrique, à la satisfaction du public; mais à ce moment une très faible partie des locaux accessoires de la salle étaient éclairés à l'incandescence. Les travaux continuèrent en cours de représentation et ne furent achevés que vers le milieu d'octobre. On a dû cependant laisser de côté un certain nombre de locaux, les vestiaires entre autres, par le fait que le travail dans ces locaux gêne les répétitions. Il y aura donc en 1889 à achever l'installation, à laquelle ne manquent, pour être complète, que 200 lampes environ.

La distribution des lampes est établie comme suit :

#### Circuits alimentés par les accumulateurs.

(LAMPES DE SÛRETÉ)

Accumulateurs . . . . .	1 circuit double
Administration . . . . .	2 circuits simples
Scène . . . . .	4 »
Accessoires de la salle . . . . .	2 »

#### Lampes réglables par le jeu d'orgue.

Scène : Rampe . . . . .	6 circuits simples	
Herses . . . . .	6 »	à 200 volts
Portants . . . . .	2 »	à 100 »
Grand lustre . . . . .	1 »	à 200 »

#### Lampes non réglables.

Scène et accessoires . . . . .	5 circuits simples
Administration . . . . .	2 » doubles
Salle . . . . .	3 » doubles
Grand lustre . . . . .	1 » simple à 200 volts
Vestibules . . . . .	2 » doubles
Lampes à arc . . . . .	2 » simples

<sup>1</sup> Le devis prévoyait 2670 douilles pour 2500 lampes environ; en cours de travaux une réduction de 300 fut décidée, réduction portant principalement sur les traînées (sortes de rampes mobiles).

Les circuits simples ont 2 conducteurs, et fonctionnent à 100 volts, à moins d'indication contraire. Les circuits doubles ont 3 fils, donnant à volonté 100 ou 200 volts.

L'administration comprend la partie du théâtre située entre le grand mur de scène et le fond du théâtre: loges d'artistes, dégagement, pièces accessoires, calorifères, etc. Le grand lustre est compté comme un éclairage de la scène.

Dans les différents étages, la distribution est faite comme suit :

3 <sup>me</sup> dessous (sous-sol) . . . . .	28 lampes, et	4 de sûreté
Rez-de-chaussée . . . . .	85 »	11 »
Entresol . . . . .	53 »	13 »
Parterre . . . . .	122 »	16 »
1 <sup>er</sup> étage . . . . .	601 »	9 »
2 <sup>d</sup> » . . . . .	83 »	8 »
3 <sup>me</sup> » . . . . .	43 »	9 »
Combles et divers, environ	32 »	— »
Scène et grand lustre	1153 »	— »

Total . . . . . 2200 lampes, et 70 de sûreté, dont 486 de 10 bougies, 160 de 32 à 50 bougies, et le reste de 16.

La distribution suivant les locaux est faite comme suit :

Administration . . . . .	222
Salle . . . . .	24
Accessoires de la salle . . . . .	112
Foyers, escaliers et vestibules . . . . .	550
Scène : Divers . . . . .	7
Grand lustre . . . . .	486
Herses . . . . .	378
Rampes (3 couleurs) 32 bougies . . . . .	156
Portants . . . . .	72
Traînées . . . . .	78
Servantes . . . . .	16
Lustres de scène, etc. . . . .	67
Lampes de sûreté . . . . .	70
Combles et divers, environ . . . . .	32
Total . . . . .	2270

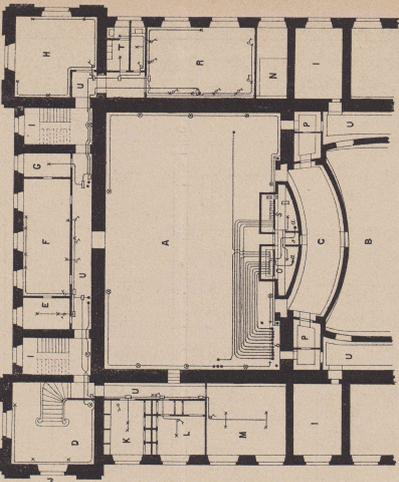
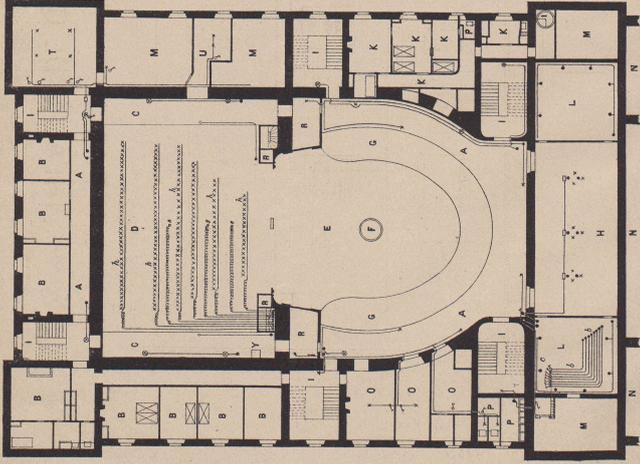
Les planches donnent les parties les plus intéressantes de la distribution. La planche 1 est un plan du théâtre à la hauteur de la troisième galerie; la planche 2 un plan partiel à la hauteur du premier dessous, la planche 3 un schéma de la planche de distribution.

On voit facilement dans cette dernière planche l'emplacement central de la planche de distribution S et du jeu d'orgue O.

Depuis là la distribution est presque absolument symétrique. L'éclairage des foyers et escaliers se fait au moyen d'une planche de distribution spéciale C, munie d'une série d'interrupteurs (voir planche 1) permettant d'allumer ou d'éteindre chaque lustre en deux fois, l'une pour le plus grand nombre des lampes, la seconde pour un petit nombre faisant fonction de veilleuses.

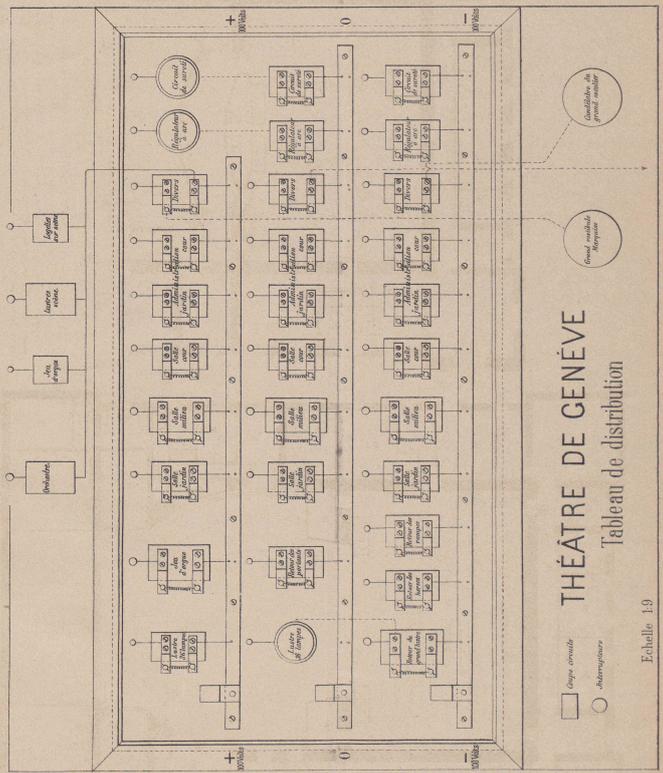
Les planches de distribution S (fig. 2) et C (fig. 1) sont reliées par 3 conducteurs de 95 mm. carrés de section.

Le jeu d'orgue et la planche de distribution ont été disposés dans un local construit à cet effet entre un dégagement du premier dessous et l'orchestre; sous la partie la plus avancée de la scène, deux logettes placées à côté du trou du souffleur permettent à l'aide de petits escaliers de passer la tête au-dessus du niveau du plancher et de juger des effets de l'éclairage. Les câbles arrivent depuis la rue du côté du jardin, pénètrent dans



• Circuit traversant un plancher ○ Lampes à incandescence  
 □ Circuits à incandescence □ Interrupteurs  
 x Lampes à incandescence

Légende: A, aboyement; B, agencement de couronnes; C, galerie des entrées de la scène; D, scène; E, salle;  
 F, grand foyer; G, 2<sup>e</sup> galerie; H, avenue des 2<sup>e</sup> galeries; I, escaliers; K, appartement de café; L, vestibule de  
 la scène; M, passage de la scène; N, passage de la scène; O, passage de la scène; P, passage de la scène;  
 Q, passage de la scène; R, passage de la scène; S, passage de la scène; T, passage de la scène; U, passage de la  
 scène; V, passage de la scène; W, passage de la scène; X, passage de la scène; Y, passage de la scène; Z, passage de la  
 scène.



THÉÂTRE DE GENÈVE  
Tableau de distribution

Echelle: 1/10

Seite / page

leer / vide /  
blank

la salle des compteurs, et vont de là par le second dessous à la planche de distribution. Celle-ci consiste en trois rails horizontaux de cuivre où sont faites, par l'intermédiaire de coupe-circuits, les attaches de tous les circuits énumérés plus haut.

Un circuit d'un seul conducteur passe au jeu d'orgue, le retour des circuits réglables se faisant directement à la planche de distribution. A côté de celles-ci sont les résistances variables des lampes à arc et les appareils de charge et de décharge des accumulateurs.

Le jeu d'orgue est du système *Baehr*. Il est composé d'un certain nombre de cadres correspondant à autant de résistances, et qui s'ajoutent facilement les uns aux autres de manière à constituer un appareil à un nombre quelconque de circuit. Chaque cadre correspond à un circuit et renferme un cylindre sur lequel est roulé un fil de maillechort. Ce cylindre est fixe, et le long de la génératrice se promène un frotteur à contact multiple mû par une vis à long filet. Cette vis sort à la partie supérieure du cadre et se commande par roue dentée entraînée par une vis sans fin.

Toutes les vis sans fin sont sur un même axe ; mais un mécanisme très simple permet d'embrayer ou non les frotteurs.

En outre, un commutateur à plusieurs touches placé sur chaque cadre, permet d'interrompre le courant, de le faire passer par la résistance de maillechort en la prenant, soit totalement par une extrémité, soit partiellement par l'intermédiaire du contact mobile. On peut ainsi réaliser un effet de lumière rapide, ce qui serait difficile sans ce dispositif, la manœuvre de vis sans fin étant naturellement un peu longue. Les commutateurs peuvent être mûs ensemble ou séparément.

Les résistances qui correspondent à la rampe ont deux séries d'interrupteurs, permettant d'allumer la série de lampes blanches ou à volonté la série rouge ou bleue. En outre on peut allumer à plein feu l'une des séries de lampes de couleur, à bas feu l'une des deux autres et faire le changement de couleur en élevant la lumière d'une série, tandis qu'on abaisse l'autre. Le moyen employé est très simple. Grâce au jeu d'interrupteurs, le courant arrive au contact mobile, passe par la résistance et va par une des extrémités de celle-ci à l'une des séries de lampes et par l'autre extrémité à l'autre série. On voit que de cette façon le mouvement du contact mobile augmente la résistance d'un côté et la diminue de l'autre.

Le jeu d'orgue a incontestablement des qualités, son volume restreint entre autres ; mais on peut objecter à son principe que la manœuvre trop lente entraîne l'obligation d'installer des commutateurs dont les effets sont au contraire trop rapides, puisque par leur jeu simultané on peut passer de plein feu à l'extinction de toutes les herbes et des portants à la fois, sans passer par aucune graduation, ou encore éteindre d'autre part le grand lustre d'un seul coup. C'est donc 356 ou 486 lampes qu'on peut éteindre ainsi sans transition, ou même le total des deux soit 842 lampes ! Cette manœuvre ne devrait pas pouvoir se faire, car aucun système de réglage ne peut empêcher tout le reste du réseau de ressentir l'effet d'une pareille variation.

Les commutateurs sont sur bois ; les fils de maillechort des cylindres sur plâtre. Ce sont deux fautes de construction. Il serait aisé d'en signaler d'autres ; mais ce que nous venons de dire suffira pour que nous n'étonnions personne en préférant

au régulateur de scène système *Baehr*, les régulateurs à touches tels qu'on les construit habituellement, et tel qu'est, par exemple, celui du théâtre de la Comédie-Française.

Les lampes à arc sort du système *Baehr*, à crémaillères mues à la main. Leur format est encombrant et incommode, et le réflecteur parabolique fournit un jet de lumière où l'on voit, agrandie sur la planche de la scène, l'image des deux charbons. L'effet scénique est déplorable. Il y a bien un verre dépoli qui est censé égaliser la lumière ; mais son emploi rend les rayons lumineux absolument divergents.

Il semble facile cependant d'imaginer une lampe à arc au moins aussi agréable d'emploi que les lampes Drumond employées dans les théâtres. Ce n'est en tout cas pas le cas des lampes *Baehr*.

Les coupes-circuits sont de deux modèles. L'un monté sur bois, pour forts courants, se compose simplement de deux bornes réunies par une lame de plomb séparée du bois par une feuille de mica. Un couvercle en tôle protège le tout. Le second modèle est en porcelaine et a deux cases correspondant à deux conducteurs. Quand on a réussi à le poser sans le casser, il fonctionne assez convenablement ; mais son aspect est disgracieux et le modèle encombrant.

La maison Siemens et Halske a fourni la majeure partie des coupe-circuits et des interrupteurs. Ces derniers sont de différents modèles se rapportant à deux types. Le premier est celui qui se trouve dans les douilles Siemens à clef. Il est absolument parfait ; l'interruption est brusque, il est impossible de le faire brûler volontairement en laissant l'étincelle jaillir longuement entre les contacts et ceux-ci sont bien établis. Le second type, pour forts courants, est trop compliqué pour pouvoir être recommandé, son coût étant du reste très élevé. (*A suivre.*)

#### SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

*Assemblée générale du samedi 13 avril 1889, à 4 heures,  
à l'hôtel Beau-Site, à Lausanne.*

Discussion concernant la loi sur les lignes électriques et les téléphones.

Le Conseil fédéral a publié en date du 3 novembre 1888 un message à l'Assemblée fédérale, relatif à une *loi fédérale concernant l'établissement de lignes électriques*.

La discussion du Conseil des Etats, en mars 1889, a modifié le titre de la loi qui devient une *loi concernant l'établissement de lignes télégraphiques et téléphoniques* ; et proposé une modification de l'art. 8.

Le projet ainsi modifié doit être présenté au Conseil national dans sa session de juin.

L'art. 8 est à peu près le seul qui intéresse les techniciens. Sa rédaction primitive était :

ART. 8. Lors de l'installation et de l'exploitation de lignes électriques pour courants forts destinés à l'éclairage ou au transfert de la force motrice, etc., les propriétaires doivent prendre les mesures nécessaires pour protéger les établissements électriques contre tout danger et toute perturbation de l'exploitation, et ils sont tenus de s'entendre d'avance à cet égard avec l'administration fédérale des télégraphes. A défaut, le Conseil fédéral pourra suspendre l'exploitation de ces installations.

Les propriétaires doivent dans tous les cas indemniser la