

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 16 (1886-1888)

Artikel: L'éclairage au gaz, l'éclairage électrique et l'éclairage au gaz de l'eau (hydrogaz) : éclairage et architecture des salles de théâtre
Autor: Guillaume
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-88260>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

L'ÉCLAIRAGE AU GAZ, L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

ET

L'ÉCLAIRAGE AU GAZ DE L'EAU (HYDROGAZ)

Éclairage et architecture des salles de théâtre

PAR M. LE D^r GUILLAUME

Depuis que l'éclairage électrique a été mis à la portée de toutes les localités qui peuvent disposer d'une force motrice naturelle à bon marché, l'hygiène, d'accord avec la science technique, en recommande l'introduction tout en rendant attentif aux dangers et inconvénients qu'il présente.

M. Conrad Hartmann, professeur à l'Ecole technique de Berlin et rédacteur du journal le *Gesundheitsingenieur*, avait présenté au Congrès d'hygiène de Vienne un rapport sur les progrès de l'éclairage au gaz et de l'éclairage électrique, ainsi que sur l'usage du gaz de l'eau au point de vue de l'hygiène. Dans ce mémoire, l'auteur énumère les dangers qu'offrent ces différents modes d'éclairage.

Nous ne parlerons pas des *dangers d'explosion* qui accompagnent *l'éclairage au gaz*, ainsi que de ceux qui résultent *d'une fuite de gaz dans le sol* et que M. de Pettenkofer a signalés il y a longtemps déjà.

Le D^r Renk, un des assistants de Pettenkofer et

qui vient d'être appelé récemment au Reichsgesundheitsamt à Berlin, a analysé l'air dans la salle du théâtre de Munich, avant et après l'introduction de l'éclairage électrique (lumière incandescente). Il a trouvé la proportion d'*acide carbonique* suivante, qui indique le degré d'impureté de l'air :

Eclairage au gaz :

Dans l'air pris dans les loges de parquet	2,611 ‰
» des galeries	3,282 ‰

Eclairage à la lumière électrique :

Dans les loges de parquet	1,408 ‰
» des galeries	1,859 ‰

M. le prof. Dobrowslawine en a constaté dans les théâtres de St-Pétersbourg :

Eclairage au gaz :

Parterre	de 2,88 à 3,61 ‰
Balcon	de 2,60 à 4,47 ‰
Galerie	de 3,21 à 5,38 ‰

Eclairage électrique :

Parterre	de 3,17 à 5,18 ‰
Balcon	de 1,56 à 4,98 ‰
Galerie	de 2,48 à 4,95 ‰

Comme on le voit, les produits de combustion par l'éclairage au gaz sont assez considérables. Dans l'éclairage électrique il ne se dégage qu'une petite quantité de l'acide carbonique et seulement lorsqu'on fait usage des lampes à arc, de sorte que si l'air est autant vicié qu'avec l'éclairage au gaz, cela provient des exhalaisons pulmonaires, cutanées, etc. des individus, à moins que d'autres produits de décom-

position, étrangers à l'éclairage, ne viennent encore s'y ajouter. Mais comme le gaz développe plus de chaleur, celle-ci provoque une ventilation naturelle du local, tandis que l'éclairage électrique exige l'introduction d'un système spécial et énergique de ventilation, pour éloigner l'air vicié par la respiration.

La différence de *température* observée dans une salle de théâtre de Munich, pendant une représentation, a été :

Eclairage au gaz :

Loges de parquet :	la tempér. s'est élevée de	11°,7	
Galerie :	»	»	12°,8

Eclairage électrique :

Loges de parquet :	la tempér. s'est élevée de	7°,7	
Galerie :	»	»	7°,4

La température désirable de 20° C. (16° R), a été dépassée :

Eclairage au gaz :

Loges de parquet	de	6°,6
Galerie	de	10°,6

Eclairage électrique :

Loges de parquet	de	2°,4
Galerie	de	3°,2

M. le prof. Dobrowslawine a donné graphiquement le résultat de ses observations sur la température de l'air dans le théâtre Maria (éclairage électrique) et dans celui d'Alexandra (éclairage au gaz).

La courbe de la température monte insensiblement dans le local éclairé à la lumière électrique, du moins dans les galeries et au balcon. Au parterre, la température était de 17°,25 C. au début de la représen-

tation et s'est élevée à 21°,25, tandis que sur les galeries et au balcon, elle s'est élevée de 6° C. Ici, il y a moins de changements brusques de température dans les entr'actes qu'au parterre.

Dans le théâtre Alexandra, éclairé au gaz, la température initiale est de 4° C. plus élevée que dans le théâtre Maria et elle a atteint à certains endroits dans les galeries 33° C.

En comparant les températures observées dans ces deux établissements, qui présentent d'ailleurs des conditions semblables, on trouve que la température maximale est de 25° C. avec l'éclairage électrique et de 33° C. avec l'éclairage au gaz.

En conservant l'éclairage au gaz, il est possible, au moyen d'un système de ventilation, de maintenir la température d'une salle à un degré normal, de sorte qu'à ce point de vue les deux modes d'éclairage peuvent être placés sur la même ligne et même l'éclairage au gaz a l'avantage, comme nous l'avons déjà fait remarquer, de faciliter la ventilation, par le fait qu'il dégage plus de chaleur.

D'après les recherches faites à l'Institut d'hygiène de Munich, on doit admettre que la *lumière électrique affecte la vue sept fois plus énergiquement* que celle d'un brûleur Argand et douze fois plus qu'un brûleur à fente (bec Papillon). Elle éblouit et par conséquent elle doit être entourée d'un globe laiteux protecteur. A ce point de vue, la lumière électrique est préférable à la lumière du gaz, parce qu'elle ne dégage pas de chaleur par rayonnement, comme le fait cette dernière. Toutefois, cet inconvénient peut être atténué par l'application d'un double tube en verre.

L'immobilité de la flamme est pour l'hygiène de la vue une condition nécessaire et, à ce point de vue, la flamme du gaz vacille quelquefois, mais la lumière électrique a aussi parfois des intermittences, qui tendent à disparaître à mesure que l'on perfectionne les moteurs et les appareils d'éclairage.

La *couleur de la lumière* a aussi son importance au point de vue de l'hygiène. La lumière du gaz a une nuance rouge très prononcée, celle de la lampe à arc est jaune, avec une légère teinte rouge et celle de la lumière incandescente se trouve entre les deux. Dans la lumière électrique de la lampe à arc, les rayons bleus et violets prédominent et provoquent sur la rétine une sensation plus agréable que les rayons jaunes du gaz et de la lumière incandescente. La lumière électrique possède l'avantage de ne pas trop modifier le sens de perception des couleurs.

Au point de vue des dangers du feu, l'éclairage au gaz en présente davantage que l'éclairage par l'électricité. Les incendies récents de plusieurs salles de théâtre ont démontré que l'éclairage au gaz avait été une des causes principales de ces accidents. L'éclairage électrique ne présente pas ce danger au même degré. Les dangers qui accompagnent l'allumage des becs de gaz n'existent pas avec l'éclairage électrique, mais en se servant de lampes à arc, des fragments incandescents de charbon peuvent se détacher et communiquer le feu à des matières facilement inflammables. Le courant électrique peut provoquer un incendie, par suite d'un échauffement de la conduite, résultant d'une trop forte tension électrique. Les fils doivent être éloignés l'un de l'autre, de ma-

nière qu'un contact métallique soit absolument impossible. On prévient d'ailleurs les accidents en unissant sur différents points de la conduite les deux extrémités du fil au moyen d'un morceau de plomb. Celui-ci venant à fondre, interrompt le courant et le danger disparaît.

La police sanitaire aurait donc à s'assurer pendant et après l'installation de l'éclairage par l'électricité :

a) que la conduite est partout fermée d'après les prescriptions ;

b) que les fils sont partout convenablement isolés ;

c) que la tension du courant électrique ne dépasse pas une limite admise.

On sait que des courants électriques de fortes tensions peuvent tuer un homme, mais les courants électriques ne sont pas assez forts pour mettre la vie en danger ; toutefois il convient que l'isolation soit telle que l'on soit protégé contre une décharge possible. La distribution d'électricité au moyen d'appareils à induction agit avec des courants à forte tension et comme on emploie des fils très minces, ils peuvent produire des accidents plus ou moins graves, lorsque les fils ne sont pas bien isolés. Mais on peut conjurer les dangers de décharges électriques, ceux de machines électro-dynamiques et ceux que présentent les gaz nuisibles qui se produisent dans l'emploi de batteries galvaniques. (Voir *Comptes rendus* de l'Académie, vol. 100, p. 239 et *Revue d'hygiène* 1887, n° 1). Dans tous les cas, l'attention de la police sanitaire doit être attirée sur ces différents points et, au moyen d'inspections et de visites, prévenir les accidents qui pourraient se produire.

M. Hartmann mentionne encore, dans son intéressant rapport, l'hydrogaz, ou gaz à l'eau, qui a été recommandé depuis quelques années pour l'éclairage et qui a été introduit dans un certain nombre de villes des Etats-Unis pour l'éclairage public et dans beaucoup de fabriques en Europe et même en Suisse, par exemple dans la fabrique de chocolat de la maison Ph. Suchard à Serrières, pour le chauffage seulement.

On sait depuis longtemps que la vapeur d'eau, conduite sur du charbon incandescent, se décompose et produit un mélange d'oxyde de carbone, d'acide carbonique et d'hydrogène. La quantité d'acide carbonique est différente suivant la température maximale à laquelle la vapeur d'eau est exposée en passant sur le charbon incandescent.

La proportion d'oxyde de carbone ne change pas et, si la température est assez élevée, il ne se produit pas d'acide carbonique, mais seulement de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène. Le mélange obtenu a la formule théorique suivante :

En volume :	En poids :
50 % d'oxyde de carbone.	94 % d'oxyde de carbone.
50 % d'hydrogène.	6 % d'hydrogène.

Dès que la température s'abaisse, l'acide carbonique commence à se produire et sa quantité augmente à mesure que celle de l'oxyde de carbone diminue, de sorte que finalement on obtient un gaz qui se compose de

En volume :	En poids :
33 % d'oxyde de carbone.	92 % d'oxyde de carbone.
66 % d'hydrogène.	8 % d'hydrogène.

Dans l'opération, on doit faire intervenir la chaleur et cela a lieu en surchauffant la vapeur d'eau introduite et en faisant agir un courant d'air chaud. Ces deux moyens peuvent agir simultanément ou alternativement sur le charbon incandescent. Il se produit alors deux espèces de gaz, le gaz de Siemens et le gaz à l'eau, soit le mélange des deux.

La composition chimique de ces deux gaz est différente d'après telle ou telle méthode employée, ou d'après le genre de charbon utilisé. Mais le gaz à l'eau contient toujours un peu d'acide carbonique et d'azote.

En Amérique, on augmente le pouvoir éclairant de ce gaz en le carburant avec des substances hydrocarbonées. Comme source de lumière, on emploie un brûleur (peigne de Fahneltjelm) composé de deux rangées d'aiguilles de magnésie calcinée. Ces aiguilles ont une longueur d'un millimètre. La flamme bleuâtre et courte du gaz de l'eau produit l'incandescence de la magnésie. On obtient, avec une dépense de 180 décimètres cubes de gaz par heure un pouvoir éclairant égal à 20 bougies. La lumière est blanche, ne vacille pas et dégage une chaleur de moitié moins forte que celle d'un bec de gaz ordinaire, ayant un pouvoir éclairant semblable.

Comme les frais sont relativement peu considérables, ce mode d'éclairage artificiel serait à recommander si ce gaz ne contenait pas une si forte *proportion d'oxyde de carbone*, c'est-à-dire au moins 30 % en volume. Le gaz ordinaire n'en contient que 3 à 10 % et offre déjà pour cette raison des dangers sérieux, à plus forte raison le gaz de l'eau qui a en outre l'inconvénient d'être inodore et de ne pas trahir

sa présence. On a proposé d'ajouter au gaz de l'acide phénique, de *l'assa foetida*, afin de lui donner une odeur caractéristique, mais cela ne diminue pas la quantité d'oxyde de carbone. La flamme du gaz de l'eau étant très chaude, on l'a aussi utilisée pour le chauffage et pour la cuisine, mais comme il vient d'être dit, ce gaz offre des dangers et aux Etats-Unis on a déjà signalé des accidents qui ont attiré l'attention de la police sanitaire. On doit convenir que l'introduction, dans les locaux habités, d'un gaz qui contient une telle proportion d'oxyde de carbone, offre pour la santé des dangers indiscutables, d'autant plus que les conduites peuvent ne pas être toujours en bon état et que les personnes chargées de la manutention de l'appareil peuvent aussi se rendre coupables d'inattention et de négligence.

Pour toutes les raisons indiquées dans ce rapport et dont nous venons de donner un résumé, M. Hartmann arrive aux conclusions suivantes :

« Quoique les progrès réalisés dans les différents systèmes d'éclairage artificiel aient réduit les dangers qui en résultent pour la santé, il est nécessaire que l'application de ces systèmes soit l'objet d'une surveillance officielle minutieuse et constante.

« Lorsque l'éclairage au gaz et l'éclairage électrique sont rationnellement établis et entretenus, ils ont une égale valeur. Pour l'éclairage des théâtres, le dernier de ces systèmes devrait être adopté.

« L'usage du gaz de l'eau n'est pas admissible pour l'éclairage des habitations et cela en raison de son pouvoir toxique; il ne peut être autorisé que comme moyen de chauffage industriel et encore en prenant de grandes précautions. »

Dans le sein du Congrès, les thèses du rapporteur ont provoqué une discussion assez longue, dans laquelle les orateurs ont communiqué le résultat de leurs observations, qui portaient sur la question en général. Bien que la plupart se soient prononcés dans le même sens que le rapporteur, l'assemblée n'a pas cru devoir voter sur les résolutions proposées, ni sur celles que formulait un autre membre de la section, de sorte que, pour le moment, nous ne devons admettre l'exposé de M. Hartmann qu'à titre d'information sur la question de l'éclairage. Dans tous les cas, il est désirable que, dans les cours donnés dans les écoles techniques sur l'éclairage, on ne se borne pas à envisager le sujet au point de vue technique et économique, mais que le côté hygiénique de la question soit traité avec le même soin.

L'incendie de plusieurs théâtres, entre autres celui du *Ring* à Vienne, a été un motif suffisant pour attirer la discussion des membres du Congrès sur la question de l'éclairage des théâtres et d'autres locaux publics semblables. L'opinion générale à ce sujet a été que l'éclairage électrique devait être préféré à tout autre. Mais, non seulement l'éclairage des salles de théâtre était à l'ordre du jour du Congrès, *l'architecture* de ces bâtiments était richement représentée à l'Exposition d'hygiène. Comme, en Suisse, la plupart des théâtres laissent plus ou moins à désirer au point de vue de l'hygiène et de la sécurité, il ne sera pas superflu de consacrer quelques lignes aux nombreux plans et dessins qui avaient été mis sous les yeux des membres du Congrès.

Il est curieux de constater que les architectes s'étaient inspirés par les tristes accidents survenus

à Vienne, à Nice, à Exeter et à Paris, et non par ce qui leur avait été enseigné à l'École polytechnique et ils avaient prévu d'abord l'éclairage électrique, ensuite des issues nombreuses et faciles et un système de rideau pouvant, à un moment donné, séparer la scène de la salle des spectateurs. L'éclairage électrique est introduit dans le nouveau théâtre allemand et le théâtre tchèque à Prague, dans ceux de Brünn, de Karlsbad et de Fiume et dans celui de Budapest. Les plans de ces théâtres figuraient à l'exposition. On y trouvait aussi le système de chauffage et de ventilation du théâtre allemand de Prague. D'après les plans exposés, on doit considérer comme modèles ceux du théâtre populaire de Vienne, du théâtre de Halle et du théâtre flamand à Bruxelles, et les architectes suisses qui seraient chargés d'étudier la construction d'un théâtre feraient bien de les consulter.

Les plans du théâtre populaire de Vienne (*deutsches Volkstheater*), qui est destiné à la classe moyenne, prévoient 17 portes donnant du parterre et du parquet dans le corridor circulaire, 13 portes de sortie, 5 escaliers établis de manière à éviter toute confusion dans une sortie précipitée des spectateurs, et des terrasses ouvertes, ménagées sur le corridor, qui entourent les loges inférieures et sur lesquelles le public trouverait un refuge en cas d'incendie.

Dans le théâtre allemand de Prague, nous trouvons quatre escaliers parfaitement indépendants, conduisant aux différents étages et des terrasses de chaque côté des galeries supérieures. L'éclairage électrique a été exécuté par la maison Siemens et Halske, la ventilation (pulsion et aspiration) et le chauffage (à

air chaud et à vapeur) par la maison C. et E. Korting, de Vienne. Le système de ventilation paraît ne rien laisser à désirer. Il est semblable à celui que le Dr Böhm a introduit à l'Opéra de Vienne et qui est envisagé comme un modèle du genre.

D'après les plans du théâtre de Halle, on a cherché à éviter tout ce qui pourrait faciliter un encombrement, lors d'une sortie précipitée des spectateurs. Les loges sont ouvertes et on peut de tous côtés atteindre facilement une terrasse extérieure. Dans le théâtre flamand de Bruxelles, les galeries sont construites en retrait, de telle sorte qu'en cas d'incendie on pourrait sauter d'une galerie supérieure sur une inférieure. L'architecte Neckelmann (Leipzig) avait exposé un modèle de théâtre, où la scène est surmontée d'une coupole monumentale qui, en cas d'incendie, jouerait le rôle de cheminée d'appel¹ et attirerait flamme et fumée, de sorte que les spectateurs seraient protégés et auraient le temps de sortir par les nombreuses issues ménagées.

Un ingénieur de Vienne, M. Schemfil, avait exposé le plan d'un rideau hydraulique destiné à servir de paroi incombustible entre la scène et la salle des spectateurs, lorsqu'un incendie se déclarerait. Le rideau est composé de deux cloisons en tôle, séparées par un interstice d'un centimètre, capable de contenir 1200 litres d'eau. Ce rideau est monté et descendu au moyen d'une machine hydraulique; il joue en cas d'incendie le rôle d'une chaudière à vapeur. L'eau perdue par l'évaporation est remplacée par l'eau d'une

¹ C'est ce que nous proposons dans les Feuilles d'hygiène de 1882, N° 1.

conduite. Un autre ingénieur propose un rideau en toile, dont la surface, en cas d'accident, serait constamment recouverte d'une lame d'eau qui l'humecterait et la protégerait pendant un certain temps contre l'action du feu.

