

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 64 (1938)
Heft: 7

Artikel: Les principes et les tendances de l'éclairage architectural
Autor: Dourgnon, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-49190>

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: 30.03.2025

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

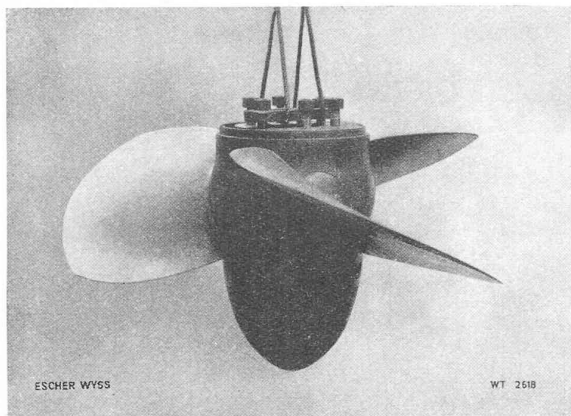


Fig. 7. — Roue d'une turbine Kaplan.
 $H = 5 \text{ m}$ $P = 620 \text{ ch}$ $n = 300 \text{ t : mn}$
 n_s (nombre de tours spécifique) = 1000

avant tout, aux petites installations à faible chute, pour lesquelles il faut rechercher un mode d'installation aussi simple et bon marché que possible et où l'on peut renoncer à la meilleure utilisation des débits partiels.

Toutes les turbines de ce genre, construites jusqu'à aujourd'hui, qu'elles soient à axe vertical ou oblique, installées en chambre d'eau ouverte ou en bache spirale en béton, ont répondu entièrement, en service, à l'attente. Les résultats d'exploitation favorables ont conduit, dès lors, pour de petites chutes, à la turbine frontale montée directement en bout de la conduite.

La figure 6 montre un exemple d'exécution de turbine de ce genre et de petites dimensions. Il s'agit d'une conception simplifiée à l'extrême et très stable, la machine pouvant être reliée sans difficulté à la conduite d'amenée.

La figure 7 montre la roue d'une turbine Kaplan établie pour une vitesse spécifique extrêmement élevée. Il fallait atteindre, pour cette turbine destinée à une installation espagnole, une vitesse aussi élevée que possible, dans le but de réduire, dans la plus forte mesure, le coût des machines. On

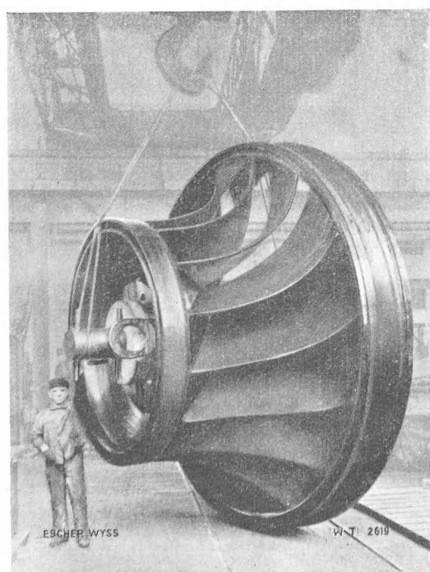


Fig. 8. — Roue d'une turbine Francis.
 $H = 28,5 \text{ m}$ $P = 36\,700 \text{ ch}$ $n = 150 \text{ t mn}$

renonça alors sciemment à atteindre les meilleurs rendements. Néanmoins, les essais sur modèles montrent qu'on peut s'attendre à un rendement de 87 à 88 %. Cette turbine fonctionne d'une façon irréprochable.

Pour terminer, il y a lieu d'attirer l'attention sur la figure 8 qui montre la roue motrice d'une turbine Francis de 34 000 ch destinée à l'installation de Shannon.

Les principes et les tendances de l'éclairage architectural,

par M. J. DOURGNON, ingénieur à la Société pour le perfectionnement de l'éclairage, Paris.

Cette étude est extraite du « Recueil des travaux et compte rendu des séances de la Commission internationale¹ de l'éclairage », 9^e session, Berlin et Karlsruhe, juillet 1935. — Un volume de 650 pages (16/24 cm) qu'on peut se procurer, pour le prix de 20 shillings par l'intermédiaire du Secrétariat de l'Association suisse des Electriciens, Zurich, Seefeldstrasse, 301.

Historique.

« Ce serait peut-être une erreur de croire que les principes d'éclairage actuellement adoptés soient choses entièrement nouvelles.

Divers auteurs contemporains ont rappelé que les architectes ont fait depuis longtemps œuvre d'éclairagistes en éclairage naturel. Entre autres exemples, il a été indiqué plusieurs fois que les frises grecques ont des profils différents suivant qu'elles sont exposées à la lumière directe du soleil ou bien, au contraire, qu'elles ne peuvent recevoir que de la lumière diffuse.

Les anciennes sources artificielles émettaient beaucoup de fumée ; elles devaient être suspendues au milieu de la pièce, loin des murs et du plafond, de façon à réduire les dangers d'incendie. Les ombres formées donnaient peu de place à la plastique, qui ne s'était pas beaucoup développée à l'intérieur des habitations.

Au XVIII^e siècle, un certain sieur Rabiqueau, inventeur d'une « lampe optique », annonce au public que ses lanternes doivent être construites exprès pour les pièces qu'elles doivent éclairer, c'est pourquoi il prie ceux qui voudront en commander « d'envoyer un état indiquant les longueur, largeur et hauteur des appartements, s'il y a des pilastres ou solives qui tranchent la lumière, et leur hauteur, la forme des angles et des carrés », etc. ; on croirait lire un de nos modernes éclairagistes. Ailleurs, le même auteur, parlant de sources « rendant les objets moins ombrés », semble avoir entrevu ce que nous entendons par *lumière diffusée*.

Rappelons encore que l'architecte Louis, au théâtre de Bordeaux, réalisa, au XVIII^e siècle également, un éclairage indirect par *coupole diffusante*, avec rampe de lampes à huile en corniche. Cet essai d'éclairage architectural était prématuré, en raison de l'insuffisance et de l'inconfort des sources.

Plus récemment, l'introduction des lampes à arc très éblouissantes avait conduit à des solutions ingénieuses. Vers la fin du XIX^e siècle, on réalisa un certain nombre d'éclairages de verrières au moyen d'un vélum tendu au-dessus d'elles, et lui-même éclairé indirectement par de puissantes lampes à arc. Mais, ces essais tombèrent rapidement dans l'oubli.

¹ Au sein de laquelle la Suisse est représentée par MM. C.-A. Atherton, W. Bänninger, A. Filliol, G. Gsell, E. Humbel, P. Joye, H. König, C. Savoie, F. Tobler, E.-L. Troillet, W. Trüb.

L'éclairage redevenait ou restait sans conteste du domaine du fabricant de lustres ou de la maîtresse de maison. Le premier, fort d'une longue pratique, oubliait peut-être les principes généraux qui lui eussent permis de s'adapter à l'emploi des nouvelles sources. La deuxième, malgré de graves erreurs, créait peu à peu une sorte de pratique que l'absence de connaissances théoriques empêchait d'ériger en un corps de doctrines.

Les ingénieurs, de leur côté, par un ensemble de travaux théoriques et expérimentaux, créèrent une technique de l'éclairage. Mais cette technique resta longtemps dans les livres avant que l'on pensât à l'appliquer. Il faut dire que, dans le domaine qui semblait réservé au goût, les ingénieurs montrèrent une timidité extrême et qu'ils ne furent, au début, guère encouragés.

Si l'on considère, d'autre part, que la lumière est l'élément essentiel révélant la beauté de l'architecture, on comprendra aisément que l'éclairage ait pu avoir un rôle de premier plan dans la détermination de certains partis. L'architecte ne pouvait pas se désintéresser plus longtemps du problème.

A part quelques notables exceptions, les différentes professions commencèrent par s'opposer brutalement. Puis, peu à peu, naquit l'idée de la nécessité inévitable d'une collaboration. Pour collaborer efficacement, il était nécessaire de se connaître et de se comprendre. Chacun prit, alors, à l'autre ce qui lui manquait.

Le praticien se rendit compte de la nécessité plus générale et plus scientifique des effets de la lumière ; le théoricien réalisa ce que ses connaissances pouvaient avoir d'un peu sommaire, etc. Bref, les uns et les autres remontèrent aux sources et descendirent ensemble jusqu'aux applications.

La dernière réunion de la « Commission internationale de l'éclairage » attestait encore les divergences qui viennent d'être signalées ; il semble que ce fut l'œuvre de ces dernières années de fondre les courants contraires en un courant unique caractéristique de notre époque.

Une remarque est ici nécessaire : bien qu'une certaine tendance à l'uniformisation se manifeste en architecture, il est certain que les goûts personnels divergent encore énormément ; il en résulte que les différents dispositifs d'éclairage réalisés peuvent avoir des présentations assez dissemblables. Mais, si l'aspect des réalisations est variable, il convient de constater qu'au contraire on trouve dans les articles de journaux qui traitent de ces questions des analogies profondes qui montrent que, en ce qui concerne spécifiquement l'éclairage, les aspirations sont assez voisines.

Principes.

On considère communément qu'un dispositif d'éclairage peut remplir deux fonctions distinctes : 1. *éclairer* ; 2. former un *élément de décoration lumineuse*. C'est dans l'importance relative qu'on doit donner à ces deux fonctions que les écoles s'affrontent, certains allant jusqu'à affirmer qu'un dispositif d'éclairage ne se justifie que par la façon dont il éclaire. Cette distinction entre les deux fonctions peut, d'ailleurs, paraître trop subtile et, pratiquement, il est souvent impossible de distinguer ce qui se justifie par les nécessités de l'éclairage proprement dit et ce qui correspond à une recherche de décoration lumineuse.

Deux points semblent cependant définitivement acquis. D'abord, que le but essentiel d'un appareil ou d'un dispositif d'éclairage est d'éclairer, remarque si évidente qu'elle avait semblé, parfois, être négligée ; ensuite, que l'éclairage ne doit pas être considéré seulement au point de vue quantitatif, mais aussi au point de vue qualitatif, et c'est sur ce dernier

chapitre que les ingénieurs eurent eux-mêmes à se mettre à l'école.

Le problème quantitatif se résume à : 1. *obtenir suffisamment de lumière* ; 2. *obtenir cette lumière de la façon la plus économique*, c'est-à-dire avec la puissance électrique la plus faible.

Remarquons que la recherche de l'économie de consommation conduit à utiliser *peu de sources, mais puissantes*, et des dispositifs aussi simples que possible. Ces principes sont loin d'être universellement appliqués ; néanmoins, le nombre de ceux qui trouveraient souhaitable qu'ils le fussent semble augmenter.

Pour obtenir la qualité d'éclairage la mieux appropriée, il est, la plupart du temps, nécessaire de consentir une consommation supérieure à celle que nécessiterait la simple obtention d'éclairages donnés, en des points donnés. Mais on doit chercher à obtenir de la façon la plus économique la lumière voulue non seulement en quantité, mais aussi en qualité. Certaines personnes considèrent, en outre, comme justifié de consentir une consommation supplémentaire, afin de réaliser des effets de décoration lumineuse qu'elles jugent intéressants.

La qualité de la lumière doit être telle, en général, qu'elle permette la meilleure reconnaissance des objets, de leur relief, de l'aspect mat ou poli de leur surface, etc., elle doit satisfaire, en outre, au principe d'une bonne hygiène de l'œil et doit, de plus, permettre d'éclairer les personnes et les choses sous leur jour le plus favorable. Parmi les choses, il faut évidemment englober les parois du local ou du monument : l'éclairage devient donc, dans cette conception, un moyen d'expression architectural.

En un mot, pour qu'un dispositif d'éclairage soit réputé bon, il ne suffit pas que le rendement soit élevé, il faut encore que le flux lumineux soit efficacement utilisé. Partant de cette idée, il s'est trouvé nécessaire d'analyser d'une façon un peu plus précise les divers effets de la lumière, la distinction entre éclairage « direct », « semi-direct », etc., paraissant vraiment, dans le cas de l'éclairage architectural, trop étroite et un peu artificielle.

Par l'absence d'éblouissement et d'ombres portées gênantes, par la bonne uniformité d'éclairage, l'éclairage « indirect » devait être considéré, dès le début, comme le type de l'éclairage architectural parfait. Il faut dire aussi que cette solution permettait d'esquiver la création d'appareils d'éclairage dits « artistiques », domaine dans lequel l'ingénieur se sentait mal assuré.

La tendance actuelle des techniciens semble être¹ d'admettre que l'éclairage « indirect » pur doit être, en général, modifié ou complété.

De leur côté, les architectes et même les fabricants de lustres reconnaissent ordinairement que l'éclairage « indirect » est généralement nécessaire comme éclairage d'ambiance.

Pour pallier certains effets, jugés peu heureux, de l'éclairage « indirect », on a préconisé un grand nombre de solutions : éclairage « indirect », mais volontairement non-uniforme du plafond ; éclairage de certaines portions du plafond, spécialement réservées à cet effet ; éclairage de murs ou de certaines portions de murs ; combinaison d'éclairage « indirect » et d'autres éclairages. Prenons quelques exemples :

1. Les ombres étant nécessaires pour donner la sensation de relief, on ne devra pas utiliser l'éclairage « indirect » seul pour éclairer le modèle en plâtre dans une classe de dessin.

¹ L'accord ne semble pas très bien fait, cependant, sur la nature des défauts généralement imputés à l'éclairage « indirect ». Pour certains, ce serait le fait que, le plafond étant brillamment éclairé, le regard serait irrésistiblement attiré vers lui, ce qui est illogique. Pour d'autres, la répartition symétrique des ombres autour des objets serait la cause principale de l'impression de tristesse.

2. En éclairage « indirect », on ne peut évidemment avoir le reflet des sources multiples dans les pierres précieuses ; cet éclairage ne devra donc pas être employé seul dans une bijouterie.

3. Un mur lumineux donne, toutes choses égales d'ailleurs, une aussi bonne diffusion qu'un plafond lumineux ; néanmoins, l'effet est infiniment plus vivant, car les objets ne sont éclairés que sur la face tournée du côté du mur lumineux.

Les solutions qui précèdent permettent, et souvent exigent, ainsi qu'il a été signalé, de profondes modifications des éléments traditionnels de l'architecture. Les opinions sont, sur ce sujet, assez diverses¹.

D'après un certain nombre d'articles récents, il n'y aurait pas lieu de remplacer une forme ancienne qui a techniquement fait ses preuves, par une forme nouvelle ne présentant aucun avantage réel sur la précédente ; par contre, il faudrait bannir tout dispositif destiné à produire un effet de surprise, ce qui serait indigne d'une architecture sérieuse et conduirait finalement à une impression d'ennui.

Dans le même ordre d'idées, certains dispositifs, pourtant largement employés, ont été critiqués. Ainsi, les colonnes lumineuses en verre diffusant avaient l'inconvénient d'avoir, pendant le jour, un diamètre exagéré et, la nuit, ne donneraient pas l'impression de sécurité que l'on attend d'un tel membre de l'architecture. Les fausses architectures de staff collées comme des décors se prêtent à beaucoup de fantaisies lumineuses, mais elles masquent la construction réelle et, de ce fait, sont considérées par certains comme peu conformes à la saine doctrine de l'architecture. Une raison d'ordre pratique milite, d'ailleurs peut-être, contre l'application exagérée de ce genre de conceptions, la poussière risquant, au bout de peu de temps, de rendre les dispositifs presque inefficaces.

L'éclairage artificiel extérieur des monuments pose, lui aussi, quelques problèmes généraux. On a remarqué que, dans l'éclairage par projection, on éclaire généralement les façades de bas en haut et que, par conséquent, on produit des ombres qui sont exactement inverses de celles réalisées en plein jour. Le résultat obtenu de nuit serait donc tout à fait différent de celui prévu par l'architecte.

Pour les constructions récentes, l'éclairage artificiel de la façade est généralement prévu dans le plan primitif. La critique faite ci-dessus ne peut plus être maintenue. Souvent d'ailleurs, loin de chercher à obtenir de nuit le même effet que le jour, on cherche à obtenir, grâce à des combinaisons de panneaux lumineux ou de tubes luminescents, des effets radicalement différents. »

Ajoutons que, vu l'importance et l'intérêt de l'« éclairage architectural », la « Commission internationale de l'éclairage » étudie la rédaction d'un « Formulaire à l'usage des architectes », publication qui sera certainement la bienvenue et dont un projet de table des matières figure dans l'ouvrage d'où est extraite la note ci-dessus.

En faveur du progrès des applications de l'électricité.

Le « Conseil supérieur français de l'électricité » a adopté, en juin dernier, des « directives en matière d'équipement électrique » dont nous reproduisons quelques-unes :

Le problème posé par la satisfaction des demandes d'électricité est actuellement un problème de puissance plus que d'énergie.

¹ On a souvent signalé qu'il y avait toujours un certain retard entre la technique et les applications, car il est nécessaire que l'œil s'habitue aux formes nouvelles.

Le problème est posé à l'échelle du pays tout entier. Dans ces conditions l'interconnexion doit être parachevée, de telle sorte que tous les moyens de production et tous les centres de consommation importants soient désormais raccordés au réseau général. Il y a lieu de tenir compte du caractère national du réseau de transport en recourant, si besoin est, à des dispositions législatives appropriées.

En ce qui concerne les moyens de production existants, il y a lieu d'en coordonner l'utilisation de manière à tirer le meilleur parti de l'ensemble de nos ressources naturelles, c'est-à-dire, obtenir d'abord des chutes d'eau, richesse nationale, le maximum de rendement et, ce faisant, éviter les importations de charbon inutiles.

Il existe actuellement une marge rassurante soit en puissance, soit en énergie, entre les possibilités de la production et les besoins de la consommation grâce à de larges disponibilités thermiques en usines relativement modernes. D'autre part, les usines hydrauliques existantes ont également et auront encore longtemps, à certaines époques de l'année, de larges disponibilités.

Toutefois aucun équipement important n'est prévu pour être mis en service au cours des quatre ou cinq prochaines années, alors que les perspectives d'avenir de la consommation peuvent devenir nettement favorables. Dans ces conditions, et notamment en prévision des développements si souhaitables des divers usages de l'électricité consécutifs aux efforts présents et à venir de propagation et de prix des diverses branches de l'industrie électrique, il est nécessaire de se préoccuper de réaliser de nouveaux aménagements. Il convient donc de ne pas décourager certaines initiatives tendant à accroître les moyens de production, mais toute liberté ne doit pas être laissée à ces initiatives si l'on ne veut pas qu'elles deviennent dangereuses.

Au point de vue hydraulique, on peut admettre l'aménagement sous réserve des conditions de sécurité relatives à la défense nationale, des chutes des catégories ci-après classées par ordre de préférence :

a) Les chutes de régularisation et de pointe ; b) les chutes fournissant principalement de l'énergie d'hiver ; c) les chutes dont la régularisation partielle ou totale est économiquement réalisable.

Les données techniques sur le prix de revient et sur la qualité du service fourni sont les premières à considérer dans les projets pour une politique de courant à bas prix.

Il faut en outre envisager les avantages secondaires apportés à la collectivité (agriculture, protection contre les crues, navigation, etc.).

D'autre part, des garanties devront être données dans toute la mesure du possible sur le placement de l'énergie.

En vue de favoriser la reprise des nouveaux aménagements, il est noté que le prix de vente de l'énergie à la production doit permettre une rémunération équitable des capitaux investis et que le loyer de l'argent à long terme doit être réduit le plus possible.

Le bois dans l'industrie chimique.

Le numéro de « Die chemische Fabrik » du 27 octobre dernier contient une étude très bien documentée du Dr. Kollmann sur les propriétés et les applications du bois envisagées du point de vue de la construction des appareils de l'industrie chimique.

Corrosion. — Pratiquement, la résistance mécanique du bois, quelle que soit son essence, n'est pas compromise par les acides dont le pH est supérieur à 2 (tandis que le béton et les aciers « traités » usuels, sont déjà fortement attaqués par des solutions de $pH \leq 5$) ni par les alcalis de pH inférieur à 11.

Calorifugeage. — Le pouvoir isolant thermique des bois a été trouvé 1480 fois supérieur à celui du fer, 5000 fois supérieur à celui de l'aluminium et 9000 fois supérieur à celui du cuivre, ce qui rend les conduites en bois moins sensibles au gel et réduit les pertes par condensation de vapeurs.

Résistance mécanique. — Sapin et mélèze à 30 %, ou plus, d'humidité : 250 kg/cm² à la compression ; 450 kg/cm² à la flexion. Module d'Young : 100 000 kg/cm².

Constante diélectrique. — 3,6 (normalement aux fibres), ce qui qualifie le bois pour la confection d'isolateurs.

Déformation par la chaleur. — 30 à 50 % de celle de l'acier et 15 à 25 % de celle de l'aluminium.

Résistance chimique. — Soigneusement séché et paraffiné, le bois accuse une résistance chimique très élevée, du même ordre de grandeur que celle du verre.