

aperçu technique sur le matériel d'éclairage

jean kalman

Principe que tout homme capable de raison peut apprendre

- Il ne se donne point de visible sans lumière
- Il ne se donne point de visible sans moyen transparent
- Il ne se donne point de visible sans terme
- Il ne se donne point de visible sans couleur
- Il ne se donne point de visible sans distance
- Il ne se donne point de visible sans instrument

Lettre de Nicolas Poussin
à Monsieur de Cambray, 1^{er} mars 1665, Rome.
Dans *Lettres de M. Poussin*, La Cité des livres, 1925.

Malgré de réels progrès dans la technologie des bougies et des lampes à huile, l'utilisation de l'électricité dans l'illumination des scènes de théâtre bouleverse complètement les possibilités — mais aussi les besoins* — d'éclairage. Considérons cela comme un acquis.

où la source est à l'origine

Trois types de sources alimentées électriquement existent actuellement :

- L'incandescence;
- L'arc;
- La décharge en atmosphère gazeuse.

1. Les lampes à incandescence sont les plus employées depuis les années vingt. Leur rendement lumineux (Lumen par Watt) est faible relativement aux deux autres types de sources, mais elles ont l'avantage d'une grande flexibilité d'emploi. Leurs possibilités se sont lentement améliorées depuis leur invention jusqu'à l'apparition, dans les

années soixante, de la lampe aux halogènes. Celle-ci se présente sous la forme d'un cube de quartz rempli d'iode à l'état gazeux, d'où ces divers noms : « lampe à iode », « quartz », « quartz-iode », etc. C'est une lampe à incandescence, mais qui présente quelques avantages d'importance :

* *L'éclairage ressenti comme nécessaire à une bonne visibilité a été décuplé en cinquante ans, comme le montre une étude citée par G. Bergman in Lighting in Theater, Stockholm/New Jersey, 1977, p. 350.*

- une couleur de lumière plus blanche**;
- une efficacité lumineuse accrue;
- une absence de noircissement;
- une durée de vie plus longue;
- une faible encombrement.

Le désavantage majeur est son prix et une certaine fragilité.

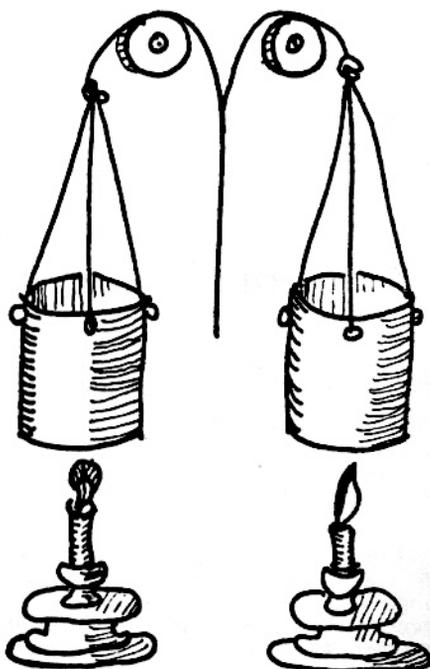
2. Les arcs furent la première source de lumière électrique, et longtemps la seule de grande puissance. Ils sont d'une très grande efficacité lumineuse et donnent une lumière très blanche. Mais cette source a été pratiquement abandonnée depuis le développement des lampes à incandescence et surtout depuis la maîtrise, assez récente, des lampes à décharge.

3. Le principe des lampes à décharge reste le même que celui des arcs; la base en est un arc électrique. Dans les lampes à décharge, cet arc électrique est produit à l'intérieur d'une enceinte fermée, dans une atmosphère gazeuse déterminée. Il existe ainsi des lampes au mercure, au sodium, au xénon, aux halogénures métalliques (ce sont les dernières nées dans la technologie des sources, les déjà célèbres H.M.I.). Comme chacun de ces corps gazeux émet, par décharge, une lumière dans une gamme de longueur d'ondes caractéristique, son spectre n'est pas continu, et la qualité (couleur, intensité, efficacité) est différente dans chaque cas. Le mercure à basse pression émet dans l'ultra-violet. Le rayonnement ultra-violet, auquel l'œil est visuellement peu sensible, excite la fluorescence, qui peut être utilisée soit directement : la lumière noire, soit comme source de lumière : les tubes fluorescents, alias « fluo ». Ce sont des lampes à mercure particulières dont l'intérieur a été revêtu de poudre fluorescente. Elles ont l'intérêt d'être d'un très bon rendement lumineux (Lumen/Watt) et de ne pas changer de couleur quand on baisse leur intensité : le spectre émis, caractéristique du gaz et de la matière fluorescente, n'est pas altéré par la modification d'intensité

** La couleur de lumière d'une lampe à incandescence dépend directement de la température du filament; le quartz permet d'élever cette température sans raccourcir la vie de la lampe.

obtenue par une action sur la durée de l'arc. Cette modulation de leur intensité ne peut se faire par les mêmes moyens que ceux des lampes à incandescence. Ce problème, important au théâtre, a été résolu rapidement, l'industrie s'intéressant beaucoup à ce type d'éclairage. Mais les H.M.I, malgré leur grande puissance lumineuse et une couleur de lumière très proche de celle du jour, restent très peu employés, car leur intensité n'est actuellement modulable que par des moyens mécaniques : volets, diaphragmes. Il en est de même des lampes à xénon, qui servent beaucoup en projection cinématographique, et des lampes à sodium, dont la lumière jaune illumine les autoroutes.

Pour l'éclairagiste, le type de source employée : incandescence, arc, décharge, est en soi une matière, avant tout filtrage ou modulation de puissance : la qualité de lumière donnée par un H.M.I, ne peut être exactement reconstituée avec une autre source. Il en est de même pour les tubes fluorescents, les lampes à cycle d'iode ou les lampes à incandescence classique.



D'après le Manuel de Sabbattini pour la construction des scènes et des machines de théâtre (1638).

où l'on voit que la source n'est pas tout, la canalisation faisant le reste

Sans en nier l'intérêt, éliminons tout de suite le type « fluo » qui, par sa forme même, échappe à toute canalisation astreignante. Pour les autres sources, on se sert de toutes sortes de boîtes plus ou moins fermées selon divers systèmes optiques.

Le système le plus généralement employé est constitué d'une boîte métallique noire renfermant la source. La seule ouverture en est obstruée par une ou plusieurs lentilles. C'est à ce système qu'on réserve les termes vagues de projecteurs, projos, gamelles, etc. Cette canalisation peut être améliorée en plaçant un cylindre noir, un « nez », devant la lentille, afin qu'aucun rayon malencontreux n'aille accrocher l'œil du spectateur.

Deux sortes de lentilles viennent ici déterminer, sans rigueur, deux directions de lumière :

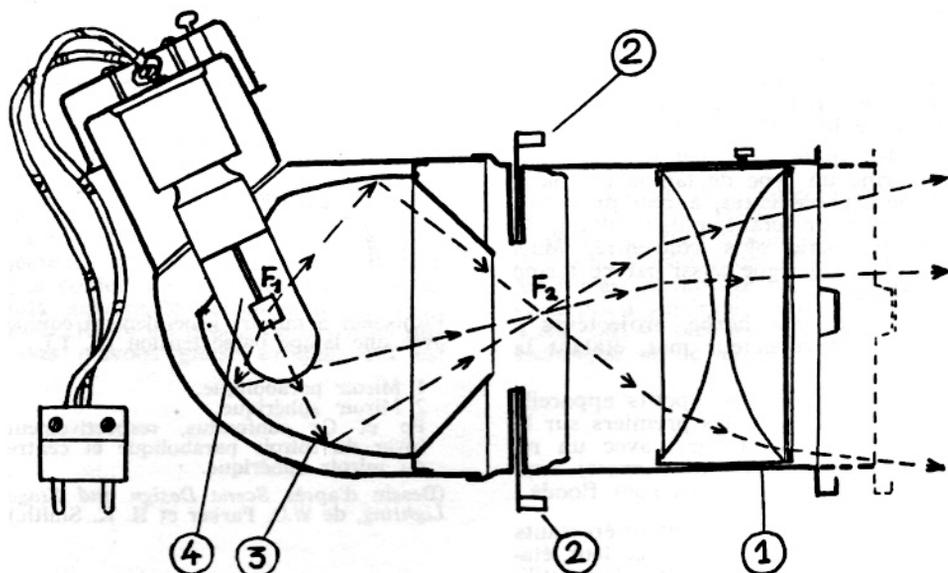
— La lentille plan-convexe, qui per-

met une focalisation assez grande (cela se fait, en général, par déplacement de la source par rapport à la lentille) et qui détermine une tache lumineuse précise, sera d'une grande efficacité dans un éclairage par zones aux bords nets.

— La lentille Fresnel, qui produit une tache étalée aux bords estompés, intéressera tous les amateurs d'ambiance.

Curieusement, bien que les amateurs d'ambiance soient très nombreux, c'est la première sorte de lentilles qui équipe la grande majorité des projecteurs de théâtre en France.

Des appareils à système optique plus complexe, comparable à ceux des projecteurs de diapositives, qui permettent de mieux maîtriser le faisceau de lumière, peuvent être utilisés pour délimiter des zones très précises : les *projecteurs à découpe*; ou pour suivre



1. Double lentille pouvant être déplacée par rapport à la lampe.
2. Couteaux permettant de découper le faisceau.
3. Miroir ellipsoïdal dont un foyer [F1] est situé au niveau du filament de la lampe [4], l'autre [F2] au niveau des couteaux.

(Dessin d'après *Scene Design and Stage Lighting*, de W.O. Parker et H. K. Smith.)

un acteur dans ses déplacements avec un faisceau très puissant, les *pour-suites*.

Dans les projecteurs cités plus haut, un miroir sphérique, qu'il soit incorporé dans la lampe ou solidaire de celle-ci, en redouble la puissance.

Il est aussi possible d'avoir des projecteurs dont tout le système optique est une conjugaison de deux miroirs,

en général, l'un sphérique, solidaire de la lampe, l'autre parabolique, contrôlant la largeur du faisceau. Le faisceau en est pratiquement peu variable, au risque d'un très mauvais étalement de la lumière. Ce projecteur sert donc surtout pour des effets comme une tache de lumière très intense, ou bien plusieurs projecteurs alignés en grand nombre peuvent produire un rideau de lumière.

où la confusion apparaît

Toute une famille d'appareils, principalement venue de la photo et du cinéma, possède pour système optique un simple réflecteur derrière la lampe. Plus le réflecteur est brillant, plus le faisceau est précis, encore que risquent d'apparaître, alors, les défauts d'une telle simplicité : une grande irrégularité de la lumière ou des irisations. Il s'agira donc plutôt de projecteurs « d'ambiance ».

Dans cette catégorie entrent :

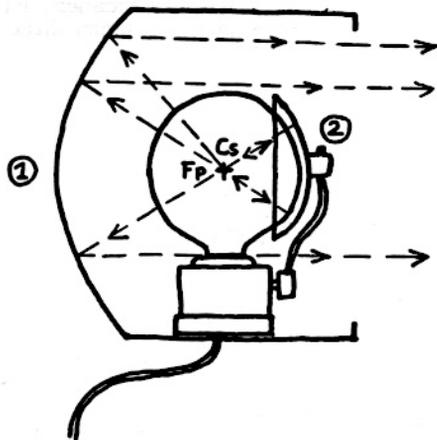
— les *floods* : terme vague... Il s'agit, en général, de lampes à réflecteur incorporé. Elles ne nécessitent qu'une douille pour tout appareillage, le réflecteur incorporé donnant une vague direction, mais surtout un bon étalement de la lumière;

— les *spots* : on met souvent sous ce terme un type de lampe comparable aux précédentes, à ceci près que, le réflecteur étant plus brillant, le faisceau sera plus concentré. Mais parfois on désigne aussi par ce terme les *floods*;

— les *plats à barbe*, projecteurs à très grand réflecteur mat, étalant la lumière;

— les *mandarines* : petits appareils à lampe à quartz (les premiers sur le marché étaient orange); avec un réflecteur brillant ils sont *spots*; avec un réflecteur dépoli, ils sont *floods*.

Tous ces appareils sont intéressants surtout par leur légèreté et leur étalement de la lumière. Mais leur utilisation est souvent difficile au théâtre quand on cherche à cerner la lumière, ce qui est généralement le cas, ne serait-ce que pour éviter d'éclairer les cintres.



Projecteur à miroirs généralement équipé avec une lampe basse tension (B. T.).

1. Miroir parabolique.

2. Miroir sphérique.

Fp et Cs confondus, respectivement foyer du miroir parabolique et centre du miroir sphérique.

(Dessin d'après *Scene Design and Stage Lighting*, de W.O. Parker et H. K. Smith.)

où l'on voit qu'il faut encore pouvoir faire bouger tout cela

De même qu'on a toujours cherché, dans les spectacles, à canaliser la lumière dans une direction précise, de même on a cherché, quand cela était possible, à la moduler en intensité et en couleur. Cette modulation peut se faire en filtrant le faisceau avec des gélatines de couleur, avec des filtres diffusants qui atténuent la précision du faisceau, des volets qui en coupent une partie, ou encore en mélangeant des faisceaux diversement colorés.

Un autre moyen de moduler l'intensité des projecteurs est d'agir sur l'alimentation de la source. Depuis les systèmes complexes de tuyauteries, ou *jeux d'orgue*, qui contrôlaient la lumière des becs de gaz, quelques progrès ont été accomplis; le nom est resté.

On appelle donc jeu d'orgue l'ensemble gradateurs (appareil contrôlant l'intensité débitée) et pupitre de commande des gradateurs; quelques commandes annexes peuvent s'y adjoindre, tel le changement des gélatines de

couleur devant le projecteur. On demande principalement au jeu d'orgue d'abord la fidélité, c'est-à-dire qu'un état de lumière donné (un *effet*) puisse être reproduit, mais aussi que les variations d'intensité commandées puissent se faire d'une façon linéaire et contrôlable au maximum, et qu'il soit possible d'enchaîner un maximum d'effets dans un minimum de temps. Ce dernier point est surtout dépendant du type de pupitre de commande. Depuis une dizaine d'années, on a vu se développer, grâce à l'électronique, des systèmes « à mémoire » qui en arrivaient à l'automatisation totale de l'enchaînement des effets (cet enchaînement des effets dépendant des particularités et des possibilités des pupitres, s'appelle une *conduite*). Mais il est apparu nécessaire de maintenir en parallèle une possibilité d'intervention manuelle sur la conduite, tant pour le plaisir qu'il y a à conduire un spectacle, que pour la flexibilité dans l'enchaînement des effets.

à propos de ce dont on n'a pas parlé et qui tient lieu de conclusion

Nous avons vu que la production des éclairages d'un spectacle se fait dans le choix des sources et des projecteurs utilisés, dans l'organisation des couleurs et des intensités en effets, suivant le déroulement du spectacle. Reste un problème essentiel que nous n'avons guère évoqué, qui est

l'emplacement des projecteurs, généralement très astreignant dans les théâtres, et avec lequel le concepteur des éclairages est obligé de compter. Mais c'est davantage un problème de conception générale du théâtre, de la scène, qui va bien au-delà d'un aperçu technique sur le matériel d'éclairage.

Jean KALMAN