

LUX LA REVUE de L'ÉCLAIRAGE

paraissant dix fois
par an _____

Rédacteur en chef J. WETZEL

Rédaction-Administration : 65, Rue de la Chapelle, 65 - PARIS (18°)

Tél. : NORD 85-77

SOMMAIRE

Sur la nécessité d'une base scientifique à l'étude pratique de l'Éclairage artificiel, par **M. Paul JANET**

LUX-ARCHITECTURE : L'Éclairage et l'Architecture moderne par **R. MALLET-STEVENS**

LUX-DÉCORATION : L'Éclairage, élément

essentiel de la vitrine, par **René HERBST**

LUX-INSTALLATIONS : Une vitrine qui parle

LUX-TECHNIQUE : Le vocabulaire _____ de l'éclairagiste.

LUX-DOCUMENTATION - LUX-INFORMATIONS

Sur la nécessité d'une base scientifique à l'étude pratique de l'éclairage artificiel

par **M. Paul JANET**, Membre de l'Institut
Directeur du Laboratoire Central et de l'École Supérieure d'Électricité

L'éclairage est une science qui a ses méthodes et ses lois. Nul ne pouvait définir, mieux que M. Paul JANET, les différents chapitres de cette science nouvelle, pour laquelle il a créé, à l'École Supérieure d'Électricité, un enseignement spécial.

A mesure que les besoins créés par la civilisation se développent, et que la réalisation de ces besoins contribue à son tour au développement de la civilisation, des questions nouvelles se posent ; il devient nécessaire de soumettre à une étude systématique les solutions qui primitivement, sous l'empire de la nécessité, étaient nées un peu au hasard des circonstances ; il faut que les procédés deviennent méthodes ; il faut que l'industrie scientifique succède au pur empirisme.

Il paraît évident aujourd'hui que ces considérations doivent s'appliquer à ce que l'on a bien longtemps appelé l'Art de l'Éclairage et

qui, de plus en plus, doit devenir la Science de l'Éclairage.

Esquisser un tableau rapide de l'importance et de la variété des questions qui se présentent à nous dans ce domaine, montrer les efforts qui ont été faits et sont faits tous les jours pour en établir la synthèse et en constituer un véritable corps de doctrine, n'est-ce pas là la meilleure introduction à donner à une Revue qui se propose de suivre les progrès d'une science où il y a encore tant à faire, et de tenir ses lecteurs au courant de ces multiples problèmes, d'autant plus attachants que la théorie s'y mêle intimement à la pratique, et

le côté le plus utilitaire aux considérations les plus scientifiques.

Lois physiques du rayonnement. Incandescence.

L'observation de tous les jours nous montre que les sources lumineuses usuelles sont fondées sur l'incandescence de certains corps portés à une haute température : cette haute température ne peut être maintenue que par l'apport continu d'une certaine énergie qui compense exactement l'énergie perdue par rayonnement : c'est ainsi, par exemple, qu'une lampe à incandescence marquée 25 watts, absorbe une puissance électrique de 25 watts et rayonne également une puissance de 25 watts.

La classification des sources lumineuses pourra donc se faire à deux points de vue différents : 1^o suivant la nature du corps rayonnant ; 2^o suivant la nature de l'énergie employée à maintenir le rayonnement.

Parmi les corps rayonnants, pendant de longues années, nous pourrions dire pendant de longs siècles, le seul employé fut le charbon : les premiers hommes qui, enflammant une branche résineuse, en firent une torche, employèrent, sans le savoir, le charbon, comme corps incandescent ; il en fut de même plus tard, lorsque l'on utilisa successivement les graisses, les cires, les huiles d'origine animale ou végétale, puis beaucoup plus tard les huiles minérales et enfin le gaz d'éclairage. Dans toutes ces sources, ce sont les particules de charbon *non brûlées*, à l'état solide par conséquent, qui, portées à l'incandescence par la chaleur dégagée par le reste du combustible, constituent la partie éclairante de la flamme ; par exemple, une flamme éclairante d'un bec de gaz qui consomme 150 litres par heure, et dont le volume est environ 2 cm³, contient environ 0,1 mg. de particules de charbon à l'état solide ; ce sont ces particules qui, malgré leur faible quantité, constituent en réalité la véritable source éclairante. C'est aussi le charbon qui constitue le corps incandescent dans les anciennes lampes électriques à incandescence qui d'ailleurs tendent à disparaître de plus en plus pour faire place aux lampes à filament métallique.

Or le charbon incandescent, comme d'ailleurs tous les corps incandescents, émet non pas une radiation simple, mais un mélange très complexe de radiations très variées : si nous prenons un

exemple emprunté à l'acoustique, c'est un véritable orchestre qui émet des sons de toute espèce de hauteur, depuis les plus aigus jusqu'aux plus graves ; or, de même que l'oreille est insensible aux sons ou trop aigus ou trop graves, de même l'œil est insensible aux radiations trop aigues, c'est-à-dire de trop courtes longueurs d'onde, ou trop graves, c'est-à-dire de trop grandes longueurs d'onde. Ainsi, tandis qu'au point de vue du rayonnement total, on peut dire que le rendement d'une source incandescente est égal à l'unité, puisque cette source émet une quantité d'énergie exactement égale à celle qu'elle reçoit ; au point de vue de son utilisation pour l'éclairage, son rendement est bien inférieur à l'unité, puisqu'une très petite partie seulement des radiations émises est sensible pour l'œil et par suite utilisable pour l'éclairage : c'est ainsi que, dans les anciens becs de gaz appelés becs papillon, moins de 1% de l'énergie rayonnée était de l'énergie sensible à l'œil, de l'énergie lumineuse, les 99 autres centièmes étant perdus tout à fait inutilement sous forme de chaleur.

Mais ce point de vue lui-même est insuffisant, car, parmi toutes les radiations lumineuses qui, dans le spectre, s'étalent du violet jusqu'au rouge, et dont le mélange constitue la lumière blanche, toutes ne sont pas également efficaces pour la vision : l'expérience montre en effet qu'une même quantité d'énergie transformée en radiations violettes ou en radiations rouges est beaucoup moins efficace pour la vision que si elle était transformée en rayons jaunes : on peut estimer, par exemple, que si, pour lire convenablement une page imprimée en ne s'éclairant que de la lumière jaune verdâtre, il faut dépenser une certaine quantité d'énergie, il faudrait en dépenser environ dix fois plus si on s'éclairait avec de la lumière violette ou de la lumière rouge. Il y a donc là un important problème physiologique, à côté du problème physique de la répartition de l'énergie dans le rayonnement d'un corps incandescent.

Corps à rayonnement sélectif.

On peut se demander si des corps autres que le charbon ne jouiraient pas, au point de vue de l'éclairage par incandescence, de propriétés plus favorables que lui : que faudrait-il pour cela ? Il faudrait que ces corps, portés à l'incandescence, rayonnassent leur énergie sur-

tout dans les régions du spectre où ces radiations sont utiles pour l'œil : or de tels corps existent, on les appelle corps à rayonnement sélectif. On sait le progrès considérable que leur découverte a apporté à l'éclairage par le gaz : certains oxydes métalliques, qu'on désigne communément sous le nom de terres rares, l'oxyde de thorium par exemple, mélangé à de très petites quantités, 1 à 2%, d'oxyde de cérium, constitue ce que tout le monde aujourd'hui connaît sous le nom de manchon Auer ; un tel mélange jouit à un haut degré des propriétés sélectives ; cela signifie que, lorsqu'on le porte à haute température, il rayonne une grande partie de son énergie dans la partie lumineuse du spectre, c'est-à-dire dans la partie qui est vraiment utile pour l'éclairage.

On voit que, dans le bec Auer, on est arrivé à séparer les deux fonctions fondamentales que l'on retrouve dans toute source lumineuse, d'une part l'apport de l'énergie, d'autre part le rayonnement d'un corps incandescent ; il y a là une véritable division du travail : dans toutes les anciennes sources à combustion, ces deux fonctions sont intimement mélangées : c'est un seul et même combustible qui, d'une part, fournit l'énergie nécessaire, et d'autre part, par suite d'une combustion incomplète, laisse échapper, un peu par hasard, les particules solides nécessaires au rayonnement ; on conçoit combien cela est peu rationnel, puisque ces particules de charbon qui échappent constamment à la combustion pourraient être beaucoup mieux employées en participant elles-mêmes, par leur combustion, à la production de la chaleur nécessaire. C'est précisément là le progrès que réalisent les manchons à incandescence ; les deux rôles sont séparés ; le corps incandescent reste inaltéré pendant tout le temps du fonctionnement, et tous les soins du constructeur peuvent porter sur le problème de la combustion complète et à haute température du combustible employé, gaz d'éclairage la plupart du temps, ou tout autre combustible liquide : alcool, benzol ou essence.

Il est vrai que les deux rôles étaient déjà séparés dans les anciennes lampes électriques à incandescence à filament de carbone ; mais, là encore, il y avait place à des progrès considérables par la substitution au carbone de certains métaux, et en particulier du tungstène, qui, eux aussi, possèdent, au point de vue de

la production de la lumière, une qualité de rayonnement très supérieure à celle du carbone.

Études des lois physiques et physiologiques.

Tout ce qui précède nous impose le programme de ce que devra être l'étude scientifique des sources lumineuses usuelles : tout d'abord une connaissance approfondie de ce que l'on sait aujourd'hui de plus certain sur les lois physiques de la lumière sera indispensable au praticien : je ne veux pas dire par là qu'il devra les étudier au même point de vue que le physicien, les diverses hypothèses faites sur la vraie nature de la lumière lui important peu ; mais, sans rien sacrifier de la rigueur nécessaire, il les étudiera au point de vue des applications et de l'utilisation.

Ces lois étant connues, il faudra aborder l'étude, purement physique, de la répartition de l'énergie dans le spectre des corps incandescents. Parmi tous ces corps, il faudra choisir un corps type, parfaitement bien défini, auquel on devra comparer tous les autres : ce corps existe, c'est ce qu'on appelle le corps noir théorique que l'on peut réaliser très approximativement au moyen d'une enceinte fermée portée à haute température, et percée d'un orifice de très petites dimensions par lequel on peut observer l'intérieur de l'enceinte ; d'ailleurs le rayonnement du charbon se rapproche beaucoup de celui du corps noir. On étendra ensuite cette étude aux corps à rayonnement sélectif. C'est-à-dire qu'on étudiera la répartition de l'énergie dans le spectre de ces corps, et qu'on recherchera ceux qui se montreront les plus avantageux au point de vue de la production des radiations lumineuses.

Les sources à incandescence, bien que de beaucoup les plus fréquentes, ne sont pas les seules qui soient employées : les sources lumineuses, c'est-à-dire celles dans lesquelles certaines radiations émises ont une puissance supérieure à celle qu'elles auraient, à la même température, dans le corps noir théorique, commencent à se répandre largement, au moins pour certains buts spéciaux, comme l'illumination et la décoration ; l'étude de ces phénomènes, qui est une branche de l'étude si importante des tubes à vide, ne peut être négligée par l'ingénieur.

Le côté physiologique de la question devra alors être abordé ; il faudra étudier les propriétés

fondamentales de l'œil, sa constitution, sa sensibilité à la lumière blanche, aux lumières colorées; son acuité, sa réaction aux lumières brèves, les conditions de sa fatigue, son hygiène, l'influence des sources éblouissantes, etc...

Étude de la photométrie.

Une fois ces bases solides, à la fois physiques et physiologiques, bien établies, on abordera une des parties les plus importantes de la science de l'éclairage, la mesure des quantités de lumière ou photométrie. Les idées se sont beaucoup précisées à ce sujet dans ces dernières années, et la photométrie constitue un exemple remarquable des progrès que peut provoquer, dans une question purement scientifique, la nécessité de traiter avec rigueur des problèmes posés par la pratique.

La définition et la nomenclature des différentes grandeurs et unités photométriques auxquelles les travaux de mon confrère et ami M. A. Blondel ont contribué d'une manière si remarquable, formeront la première partie de ce nouveau chapitre. Toutes ces notions ont pris actuellement une telle importance que des ententes internationales, analogues à celles qui ont été réalisées pour les grandeurs et unités électriques, sont actuellement en très bonne voie de réalisation pour les grandeurs et unités photométriques, et que cette étude constitue une des branches principales de l'activité de la Commission Internationale de l'Eclairage dont le Comité Français de l'Eclairage et du Chauffage est une émanation.

La seconde partie du même chapitre devra être consacrée aux méthodes de comparaison des différentes intensités lumineuses et des appareils employés pour réaliser ces comparaisons; on apprendra d'abord à comparer deux sources de même teinte, puis, ce qui est beaucoup plus délicat, deux sources de teintes différentes, problème qui constitue ce que l'on appelle la photométrie hétérochrome. Toutes ces mesures supposent un point de départ bien défini qui assure l'uniformité des résultats: la question des étalons lumineux est donc primordiale et devra être traitée avec soin.

Étude des sources lumineuses et de leur utilisation.

Ces généralités acquises, il faut passer au côté vraiment pratique de la question, et tout

d'abord à l'étude particulière et concrète, à la monographie, pour ainsi dire, des différentes sources: sources à combustion, gaz, acétylène ou liquides combustibles; sources électriques à arc ou à incandescence. Dans tous les cas, il faudra examiner la question économique, c'est-à-dire comparer la quantité de lumière produite à la dépense correspondante: dépense de matière dans le cas des sources à combustion, dépense d'énergie dans le cas des sources électriques.

Une fois en possession des principales sources de lumière artificielle, une fois leurs propriétés fondamentales bien connues, il faut songer à leur utilisation: nous ne sommes plus au temps où l'on se fiait un peu au hasard pour réaliser tant bien que mal un éclairage quelconque: des sources éblouissantes placées juste en face des yeux, quelquefois même entre les yeux et l'objet à éclairer; des régions trop lumineuses et d'autres trop sombres, des écrans improvisés pour atténuer les premières, ou des lampes trop fortes pour éviter les secondes: voilà une série de conditions déplorables qu'il faut éviter. On est aujourd'hui en possession de règles simples et précises pour réaliser, d'une manière satisfaisante et économique, un éclairage répondant à des conditions données, et l'ingénieur éclairagiste — pour employer un néologisme que je n'approuve guère, mais qui aura bientôt droit de cité — est capable aujourd'hui d'établir un projet d'éclairage d'un espace clos ou découvert, avec autant de sûreté que l'ingénieur électricien à qui est confié un projet de dynamo ou de transport d'énergie. Une répartition judicieuse des sources, l'emploi de diffuseurs ou de réflecteurs appropriés, permettent d'y arriver dans les meilleures conditions économiques.

L'éclairage des grands espaces découverts se présente dans des conditions relativement simples et, pour ainsi dire, à peu près exclusivement géométriques. Celui des espaces clos est beaucoup plus complexe à cause de l'influence des parois; il va sans dire que toutes ces questions devront être analysées systématiquement.

Puis, comme nous l'avons fait pour les sources lumineuses, aux principes généraux devront succéder des exemples d'application: éclairage des locaux industriels, des ateliers, des usines, des bureaux, des magasins, des écoles, des théâtres, des hôpitaux, des ateliers d'artistes, sans oublier la question si impor-

tante de l'éclairage domestique, que nous sommes trop souvent portés à négliger.

L'enseignement de l'éclairage.

On peut se rendre compte, par ce qui précède, de l'importance capitale des questions très variées soulevées par le problème de l'éclairage artificiel : une revue consacrée à ces questions nous semble donc assurée du succès ; elle rendra les plus grands services à un grand nombre de personnes et encouragera peut-être un certain nombre de jeunes ingénieurs à s'engager dans cette voie nouvelle qui s'annonce si féconde de l'ingénieur éclairagiste ; et, d'autre part, beaucoup d'autres catégories de lecteurs pourront, sans se spécialiser aussi étroitement, s'intéresser à ces études : tels sont les architectes, les installateurs, les ingénieurs des services techniques des grands immeubles, etc.

Me sera-t-il permis d'ajouter que la création de cette Revue vient compléter d'une manière très heureuse la Section d'Eclairage dont, en 1925, la Société Française des Electriciens a décidé la création à l'Ecole Supérieure d'Electricité avec le concours de l'Institut d'Optique : à l'un de ces organismes appartiendra la technique déjà faite : les anciens élèves de l'un deviendront les lecteurs de l'autre, et réciproquement, parmi les lecteurs de *Lux* il s'en trouvera peut-être qui, tentés par la science nouvelle, éprouveront le besoin de rechercher dans la Section d'Eclairage des bases didactiques et systématiquement enseignées.

Le programme de cette section est d'ailleurs des plus attrayants :

Après deux leçons d'introduction générale pour le rappel des notions et des lois fondamentales de l'optique, que j'ai l'honneur de professer personnellement, le programme suivi est le suivant :

M. Fabry, professeur à la Sorbonne, directeur de l'Institut d'Optique, membre de l'Institut, 4 leçons sur la Physique de l'Eclairage : corps noir ; corps à rayonnement sélectif ; définition des grandeurs utilisées dans les problèmes d'éclairage, unités.

M. le docteur Cuvreux, 3 leçons sur l'optique physiologique.

M. Jonaust, sous-directeur du Laboratoire Central d'Electricité, 3 leçons sur la photométrie.

M. Darmois, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Nancy, 4 leçons sur les principes généraux de l'éclairage : éclairage des espaces découverts et des espaces clos.

M. Desarces, ingénieur des Arts et Manufac-

tures, ingénieur en chef adjoint à la Compagnie Parisienne de Distribution d'Electricité, 2 leçons sur les exemples particuliers d'éclairage des espaces clos (usines, ateliers, écoles, magasins, etc...) ; applications diverses.

M. Maurice Leblanc, ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure, agrégé de l'Université, directeur technique de la Société Hewittic, 2 leçons sur l'arc électrique.

M. Ayral, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur à la direction de la Compagnie des Lampes, 1 leçon sur la lampe à incandescence.

M. Reclus, ingénieur des Arts et Manufactures, ingénieur du Service de l'Eclairage public à la Société du Gaz de Paris, 2 leçons sur les sources à combustion.

M. Jouvion, ingénieur E. S. E., secrétaire de la Direction à l'Ecole Supérieure d'Electricité, 1 leçon sur les installations électriques.

M. Lebaupin, chef du Laboratoire d'Electrotechnique des Chemins de fer de l'Etat, 1 leçon sur l'éclairage des trains.

M. Jean Rey, administrateur-directeur des anciens Etablissements Sautter Harlé, 2 leçons sur les phares et projecteurs et en particulier les projecteurs d'automobile.

Le programme des travaux pratiques comprend un certain nombre de manipulations d'introduction sur l'usage du spectroscopie, la mesure des longueurs d'onde, la spectrophotométrie, qui se feront à l'Institut d'Optique. Puis viendront les manipulations de photométrie proprement dites : emploi des différents photomètres, mesure des intensités lumineuses, mesure des flux, emploi des luxmètres, mesure des éclairagements dans les cas les plus variés, soit au laboratoire, soit sur le terrain.

Tel est le champ extrêmement vaste qui s'offre aux élèves de la Section d'Eclairage de l'Ecole Supérieure d'Electricité : ils en sortiront munis des connaissances indispensables à quiconque veut désormais, suivant la voie que nous avons indiquée plus haut, aborder les questions d'éclairage dans un esprit nettement scientifique ; ils seront bien placés ensuite pour apprécier les mérites d'une Revue dont le besoin se faisait depuis longtemps sentir, et qui, nous n'en doutons pas, saura traiter au jour le jour, avec toute l'ampleur et tout le soin qu'ils méritent, les problèmes sans cesse renaissants de l'éclairage artificiel.

P. JANET.

L'Éclairage et l'Architecture moderne

par M. Rob. MALLET-STEVENSON

Architecte

La collaboration des architectes et des éclairagistes est l'une des conditions essentielles du progrès dans l'art de l'éclairage. Telle est l'opinion d'un architecte éminent qui a su mettre avec succès ses principes en pratique.

L'habitation, pour être confortable, doit être claire. Les bâtisseurs de toutes les époques se sont donné cet idéal comme but ; il leur était très difficile d'y parvenir, il est vrai, car la science de la construction et celle de l'éclairage artificiel restaient leurs possibilités.

La maison grecque, la maison romaine, la maison gothique étaient mal éclairées. Le jour : fenêtres étroites, la pierre n'autorisant pas de grandes portées, la vitre étant inconnue et le chauffage presque inexistant. La nuit : quelques chandelles ou lampes à huile fumeuses. A une époque beaucoup plus rapprochée de nous, au milieu du XIX^e siècle, les éclairages diurnes et nocturnes étaient encore très défectueux : baies étroites, éclairage au gaz. Enfin apparurent le béton armé et l'électricité. Toute chose est perfectible, on fera mieux certainement, mais notre époque marque un progrès formidable, invraisemblable sur le passé. Dans la maison, maintenant, les fenêtres sont larges, de toute la largeur du mur de face, le béton armé permettant des ouvertures jusqu'alors inexécutables. L'électricité, judicieusement employée, se plie à presque



Fenêtre sous balcon en surplomb

toutes les exigences de l'architecte. Les fils, dissimulés dans les murs et les planchers, amènent la lumière où l'on veut. L'Architecte moderne peut « jouer » avec la lumière, et comme emplacement et comme intensité. Il place et il dose. Par là même, il accentue ou diminue les reliefs de la matière, il met en valeur les couleurs, il affirme les lignes, il crée de la gaieté, du bien-être. Mais ce rôle de « magicien » demande une étude sérieuse et approfondie, le hasard, comme dans les sciences exactes, n'apportant que rarement sa part.

Deux cas sont à envisager pour l'architecte. D'abord il faut « éclairer ». Qu'il s'agisse d'usines,

d'ateliers, de bureaux, il faut une lumière correspondant à chaque destination ; l'ouvrier doit travailler à l'aise, sans être ébloui, sans ombres portées néfastes, et ce résultat doit être obtenu avec un minimum de consommation. C'est la recherche de l'éclairage rationnel appliqué à chaque usager. Il est évident que l'ouvrier, à son tour ou fixé devant sa machine, ne sera pas éclairé comme celui qui doit se mouvoir dans son atelier. Un dentiste, un dessi-

nateur ou un horloger ont besoin d'éclairages différents pour l'exercice de leur profession. Les recherches d'éclairages pour les travailleurs, sans être tout à fait au point, sont arrivées à un degré de réalisation presque parfait.

Deuxième cas : la décoration. En ce qui concerne le rôle décoratif de la lumière, la question est beaucoup plus vaste, puisque les problèmes à résoudre sont tous et toujours différents : l'imagination du créateur, la fantaisie, la multiplicité des solutions ne permettent pas d'établir de loi fixe. Une salle d'opérations chirurgicales comporte un appareil spécial dont la lumière est répartie convenablement. Toutes les salles d'opérations sont équipées avec le même appareil ; au contraire un boudoir peut être éclairé de mille façons ; nombreuses sont les manières de distribuer la lumière : les dimensions et les proportions de la pièce, ses couleurs, ses masses, ses lignes, sa matière sont autant de points qui entrent en jeu. Ici l'architecte a le droit, non pas d'utiliser toute la lumière, mais une certaine marge lui est autorisée pour « abuser » de la lumière, certains effets décoratifs pouvant exiger un supplément d'électricité, inutile pour l'éclairage général, mais indispensable pour le résultat à obtenir. Par exemple il peut être agréable de prévoir dans une pièce un plafond de brillance constante, alors que la forme rationnelle pour éclairer au mieux une portion déterminée de la pièce serait constituée par une courbe sensiblement différente ; l'éclairage strictement rationnel du « plan de travail » peut être partiellement sacrifié, mais il faut réaliser cette brillance constante.



Une fenêtre moderne d'encoignure.
(Architecte Rob. Mallet-Stevens)

Le jour entre dans la pièce sous deux faces différentes.
C'est un coin gai et lumineux,
où il est aisé de lire ou de travailler.

C'est ici, à mon sens, qu'intervient la collaboration de l'éclairagiste.

L'architecte, il faut l'avouer, ne peut tout savoir à fond. Plus la science de la construction progresse, moins l'architecte est profondément compétent. Les nouveaux matériaux, le téléphone, l'électricité, le chauffage, les ascenseurs, les mécanismes de fenêtres et de portes, sont autant de sciences possédant des spécialistes qui, chaque jour, étudient leur partie et réalisent

des progrès. L'architecte honnête est « obligé » de les consulter, il doit compter sur leur collaboration complète. Le rôle de l'architecte, il y a un siècle, était plus simple. Le maçon, le menuisier, le serrurier, le charpentier et le peintre faisaient une maison. Le moindre bâtiment, aujourd'hui, fait appel à vingt corps d'état au minimum, dont certains tout à fait spécialisés. Mais revenons à notre sujet.

L'architecte doit trouver dans l'éclairagiste un collaborateur dans le meilleur sens du mot. Seul le but à obtenir doit être à envisager. L'architecte expose à l'éclairagiste les résultats à obtenir pour réaliser son plan d'ensemble de décoration ; il lui indique la brillance nécessaire à pré-

voir sur les surfaces, la répartition la meilleure des ombres, la nature des couleurs employées. C'est alors à l'éclairagiste de définir, au point de vue optique, le profil des surfaces à éclairer, la nature, la position, la puissance des sources lumineuses, leur nombre, les caractéristiques des appareils les habillant (diffuseurs, projecteurs, etc.) La tâche n'est pas si aisée, tout ceci devant être organisé le plus économiquement possible et souvent dans un temps très limité.

J'ai toujours attaché la plus haute importance à la lumière, et c'est ce qui m'a valu quelques succès au cinéma en établissant des



Salon de M. G. — Eclairé par corniches garnies de 95 lampes Linolites de 25 watts en gouttière aluminium. La surface du salon est de 27 m². L'éclairement horizontal à 80 cm. du sol, est de 25 lux au centre de la pièce. La consommation totale est de 25 ampères,

décors d'un éclairage possible et en construisant quelques maisons claires. Je dois reconnaître, non sans un peu d'amertume, que j'ai été violemment critiqué pour m'être permis de concevoir des constructions avec de vastes baies, la lumière et le soleil étant considérés comme indésirables par quelques-uns. « Pourquoi changer un ordre de choses établies ? » ai-je entendu dire. « Les appartements un peu sombres ont du charme, les couleurs passées, la demi-obscurité créent de l'intimité ». Ce n'est pas mon avis ; sans lumière il n'est pas de vie possible. Les Pouvoirs Publics, en créant cet impôt invraisemblable, « les portes et fenêtres », partageaient une opinion contraire à la mienne. Cela ressemble à cette classification de la « salle de bains » dans les objets de luxe.

Je pourrais citer certains exemples d'éclairage que j'ai eu à réaliser personnellement avec le concours

d'André Salomon, qui est certainement un de nos meilleurs ingénieurs éclairagistes et dans lesquels j'avais à étudier les problèmes suivants :

Cacher les sources lumineuses et les appareils d'éclairage sans diminuer leur rendement ;

Eclairer uniformément, ou tout au moins avec continuité, des surfaces telles que plafonds, plans inclinés, verres, etc. ;

Donner à la lumière artificielle la même direction que la lumière du jour, afin d'éviter la déformation de la décoration ;

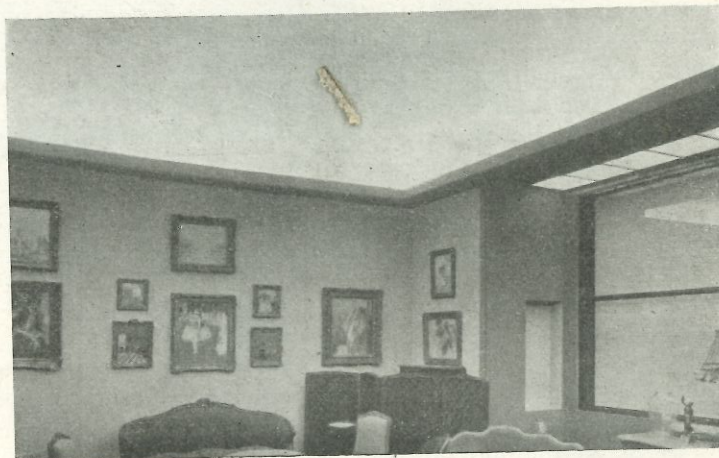
Eclairer directement, sans taches éblouissantes des verres prismatiques ;

Distribuer la lumière uniformément sur certaines surfaces courbes, afin d'en détruire les ombres, partant la forme ;

Eclairer seulement les murs d'une pièce sans le plafond, ou le contraire

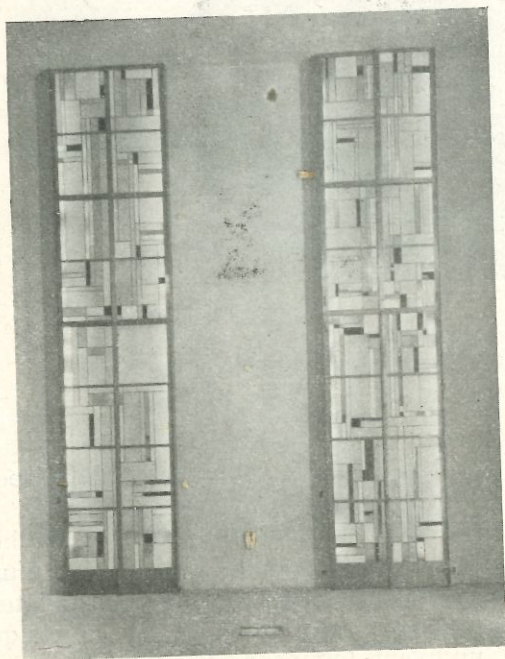
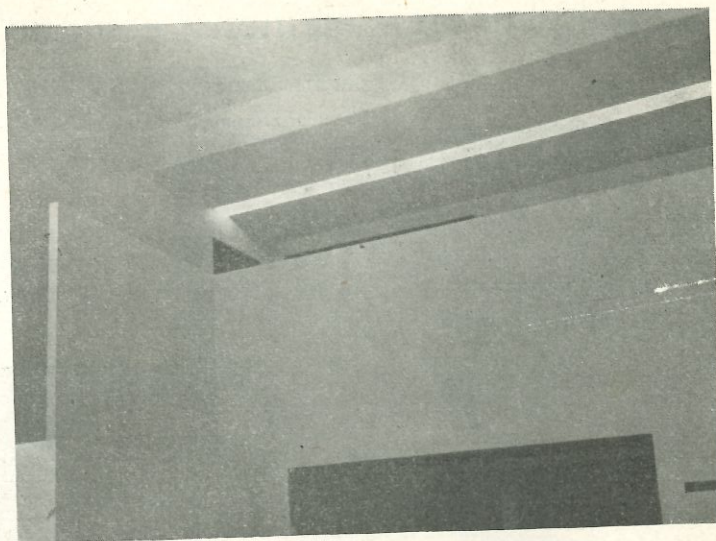
par éclairage indirect, etc., etc.

Et bien d'autres, mais étudiés toujours avec l'obligation d'une consommation minima,



Autre Salon de M. G. — Eclairé également par corniches. Les appareils sont des réflecteurs X-Ray, en verre argenté, au nombre de 56, équipés avec des lampes de 40 watts. Ces appareils dirigent la lumière vers le centre du plafond, dont la brillance est uniforme. Les murs sont clairs, l'aspect est gai. La surface du salon est de 44 m². L'éclairement horizontal, à 80 cm. du sol, est de 40 lux au centre de la pièce. La consommation totale est de 20 ampères. A remarquer également les dalles lumineuses au-dessus de la fenêtre (Installation Perfeccla sous la direction de M. Rob. Mallet-Stevens).

Éclairage d'un bar dans un studio en construction. Le trait de lumière net et homogène, qui sert à éclairer la pièce est formé par une gouttière en staff, de forme spéciale, garnie de 17 lampes de 60 watts, claires. La courbure de la gouttière et l'espacement des lampes ont été calculés de façon à obtenir une brillance parfaitement uniforme. L'éclairage horizontal au-dessous de la bande à 80 cm. du sol est de 60 lux (Installation Perfeccla sous la direction de M. Rob. Mallet-Stevens).



Ces fenêtres aux verres curieusement assemblés, sont éclairées sur leurs faces extérieures par des rampes de lampes Linolite. La répartition uniforme de la brillance est obtenue par éclairage indirect, la lumière des lampes étant dirigée sur un store Baumann peint en blanc mat, qui se déroule derrière les vitraux. (Installation Perfeccla sous la direction de M. Rob. Mallet-Stevens).

quelquefois même inférieure à la normale, et tout en obtenant l'effet décoratif recherché.

Le cinéma fut un grand éducateur pour tous ceux que la lumière intéresse ; il a appris à rechercher l'éclairage des surfaces. Le théâtre moderne a montré aux architectes les ressources infinies de l'électricité en matière décorative ; il a montré les effets, notamment les effets de couleur, qu'on pouvait obtenir avec des moyens relativement simples. L'architecte doit sans cesse penser à la lumière ; ce doit être sa grande préoccupation. En matière de chauffage, d'ascenseurs, de téléphone, il n'a pas à créer ; les perfectionnements sont réalisés par des techniciens ; au contraire, pour l'éclairage, c'est l'architecte qui décide. Il compose réellement. « La forme, a dit Trélat, est l'intersection de la lumière et de la matière » : or l'architecte doit être maître de l'une et de l'autre, s'il veut engendrer une œuvre durable.

Rob. MALLET-STEVENS,

Architecte.

L'Eclairage, élément essentiel de la vitrine

par M. René HERBST, Décorateur
 Directeur artistique des Établissements SIÉGEL
 ——— Directeur de "Parade" ———

Une marchandise bien éclairée est, dit-on, à moitié vendue. Mais il faut savoir l'éclairer. Écoutons les conseils d'un Maître-Décorateur qui nous offre, en exemple, quelques installations modèles.



Extérieur du Magasin Voisin, aux Champs-Élysées.
 L'un des mieux éclairés de cette grande artère. Patout, Architecte.

L'étalage demande de l'attraction et de la séduction. Ne croyez pas qu'il suffise de disposer habilement la marchandise pour arriver à ce résultat ; un facteur des plus importants est la répartition de la lumière. La glace qui sépare le public de la marchandise est un gros obstacle : elle reflète les images des passants et les maisons d'en face et cela ne fait nullement l'affaire de celui dont l'étalage est toute la publicité.

Un bon éclairage intérieur dans la journée élimine déjà quelques reflets. Les grands magasins baissent leurs stores, créant une certaine obscurité qui leur permet, grâce à leurs puissantes lampes, de faire ressortir leur étalage même en plein jour. C'est le seul moyen de

lutter contre le soleil dont les lux sont un obstacle insurmontable pour le commerçant qui dispose de quelques hectowatts.

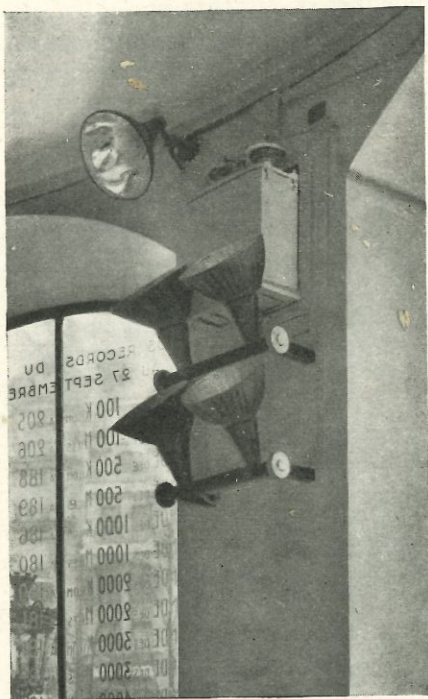
Que d'effets peut-on obtenir avec un bon éclairage ? Jusqu'à présent, l'installation d'une vitrine avait rarement inquiété l'installateur ou l'architecte ; une rampe en bas, de chaque côté, un point lumineux en partie haute, et c'était tout. L'éblouissement était complet ; vous vous approchiez de la boutique, ébloui par les lampes, et pour avoir une meilleure visibilité, vous deviez vous placer dans l'axe de la vitrine ; il est facile de s'imaginer que jamais le flaneur, client éventuel, n'arrivait à trouver ce point sensible de stationnement.

Ne revenons plus en arrière et tâchons de

nous rendre compte de ce que doit être l'installation idéale de la vitrine moderne, étant donnés les appareils dont nous disposons. Rappelons tout d'abord deux principes qui doivent gouverner l'éclairage d'une vitrine d'un grand magasin de nouveautés ou d'un magasin dont les marchandises sont susceptibles de demander de grandes scènes de démonstrations.

- 1° Rendre les foyers lumineux invisibles ;
- 2° Prévoir la possibilité de créer ces foyers lumineux en un point quelconque de l'étalage.

Conséquences pratiques : faire circuler des



Batteries d'X-Ray orientables du Magasin Voisin

Réflecteurs pour l'éclairage indirect.

Projecteurs

pour l'éclairage des automobiles.

lignes avec prises de courant permettant de brancher un appareil muni de 1 m. 50 de fil souple ;

Créer en partie haute des bandeaux, sortes

de frises, derrière lesquels il sera très facile de dissimuler l'appareil le plus volumineux ; de côté, des chutes d'étoffes ou des panneaux, en contreplaqué.



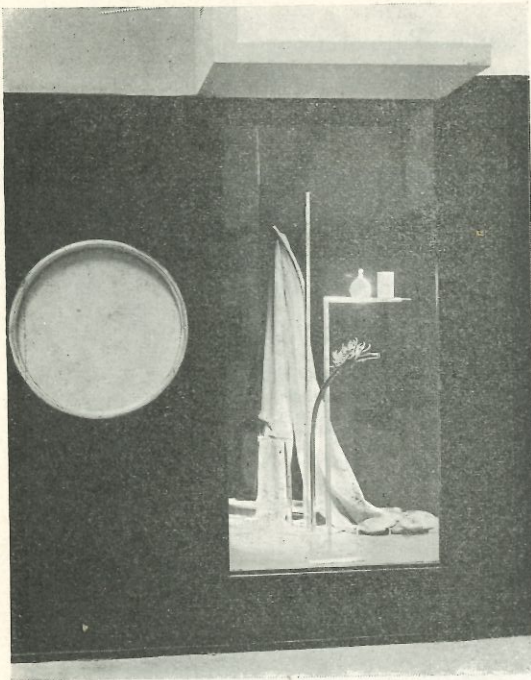
Eclairage d'un mannequin Siéglé
au Salon d'Automne,

Jean Léon, Décorateur.

Ce mannequin se jouait sous cinq éclairages différents au moyen d'X-Ray réflecteurs de 500 watts. A remarquer l'effet très attractif des jeux d'ombre et de lumière, mais les réflexions gênantes sur la glace de la vitrine.

Il sera quelquefois nécessaire de placer un projecteur au milieu de la vitrine. Il est aisé de le cacher avec la marchandise même ou un accessoire d'étalage facile à créer : cube, cylindre, etc...

Une vitrine d'un marchand de chaussures, d'un chapelier et toutes les vitrines en général dont les soubassements ont environ 0,50 m. à 0,70 m. de haut, ne demandent en partie haute qu'une série d'appareils à réflecteurs intensifs, lesquels seront dissimulés par une



Eclairage d'un accessoire nickelé Siègel.

Sur le flacon de parfumerie, un spotlight coloré envoyait par moments ses rayons qui forçaient l'attention des passants.

frise ou un caisson. Cependant il ne faudra pas oublier une prise de courant de chaque côté et en arrière de l'étalage ; un petit projecteur est susceptible de trouver sa place dans ce genre de présentation.

Une vitrine de joaillier ou bijoutier est plus délicate à éclairer. Là le problème ne semble pas encore résolu, et j'avouerais ne pas avoir encore vu à Paris un éclairage parfaitement réussi. Il y a exagération d'éclairage, profusion de lampes ou défaut d'intensité. Je crois que l'éclairage doit s'adapter à chaque genre de vitrine. Il y a trop de cas différents pour que l'on puisse en établir une règle.

Les quelques documents présentés sont ceux qui me paraissent les plus intéressants pour donner à ces quelques lignes plus de signification.

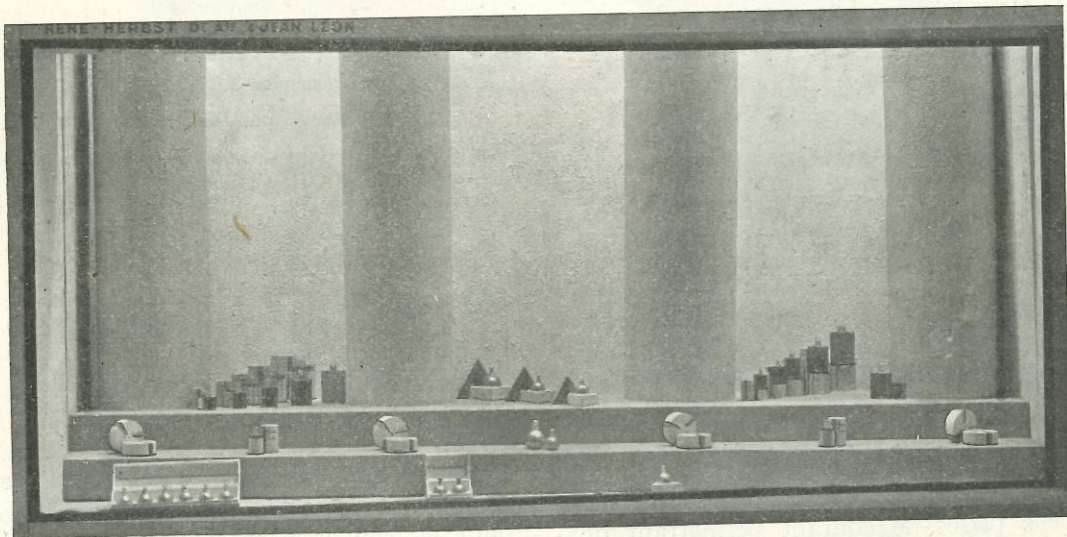
René HERBST,

Décorateur

Directeur artistique des Éts Siègel,

Directeur du Journal "Parade",

Revue du Décor de la Rue.



Etalage de Parfums Isabey

Éclairage dû uniquement à une rampe de réflecteurs X-Ray de 200 watts.

L'effet des ombres a été recherché. Il est à remarquer la netteté avec laquelle se détache chaque objet.

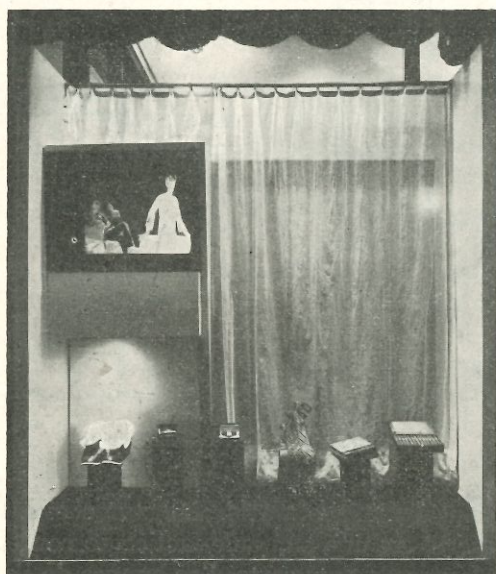
Une vitrine qui parle

Qui ne s'est arrêté pour écouter les discours pittoresques d'un camelot. Sa verve l'entraîne parfois bien loin de son sujet principal, la vente d'un stylo ou d'un rasoir mécanique, mais la foule s'amasse et, quand il vient au fait, la marchandise s'enlève. Dans cette vitrine, la lumière fait le boniment et les passants s'arrêtent, amusés et intéressés malgré eux, malgré les intempéries d'un soir d'hiver.

Rue La Boétie. Un rassemblement devant une vitrine. Que se passe-t-il? On aperçoit dans la vitrine un grand rideau, un petit écran de projections et quelques objets hétéroclites : une paire de pantoufles, un rasoir mécanique, une montre-bracelet, etc... Que signifie tout cela?

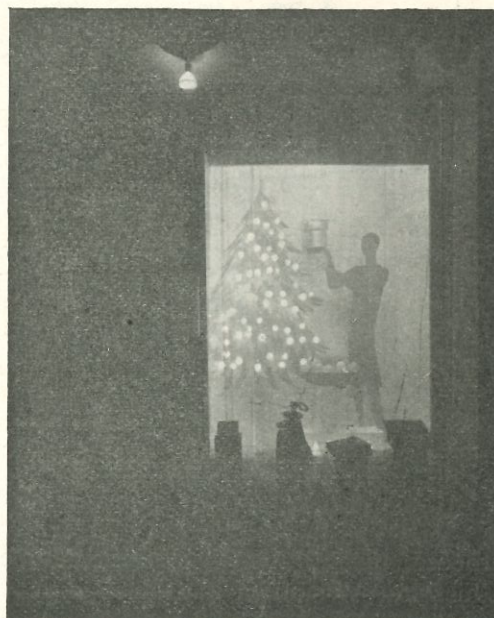
Le film qui se projette sur l'écran va nous

sant le rêve de Poupette. Mais celle-ci réfléchit : « C'est bien prosaïque et il ne voudrait plus sortir le soir ». — « Que penserait-il d'un rasoir mécanique? » Cette fois, un faisceau de lumière violette fait briller les nickels d'un rasoir dans son écrin. Encore une fois, Poupette se ravise : « Il croirait peut-être à une allusion désobli-



Premier aspect de la vitrine,
L'un des cadeaux est éclairé par un projecteur.

le dire. Il nous présente tout d'abord une jeune femme rêvant sur un divan. C'est Poupette. Elle est bien embarrassée, car elle cherche un cadeau de jour de l'an pour son mari. Que lui donner? « Je pourrais lui offrir des pantoufles ». Au même instant surgit de la pénombre, sous les rayons lumineux d'un projecteur, une superbe paire de pantoufles fourrées, matériali-



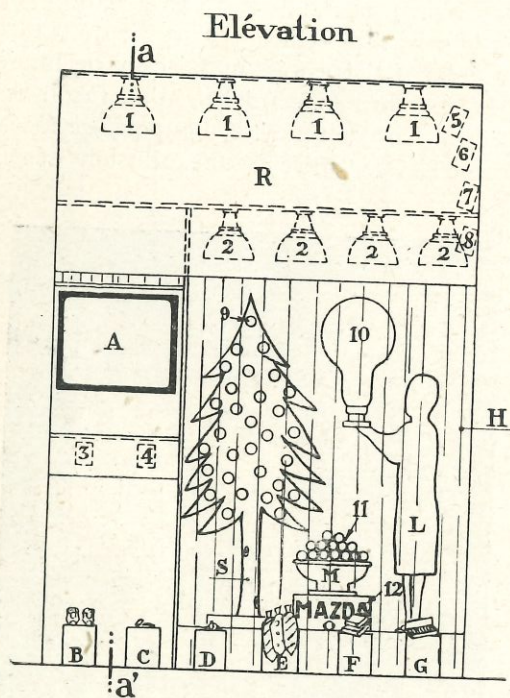
Deuxième aspect de la vitrine.
Le fond est éclairé par des réflecteurs.

geante ». — « Un bracelet-montre ». — « Que non. Il me reprocherait toujours d'être en retard ». — « Alors des cravattes ». — « Il préfère les choisir lui-même ». — « Des livres ». — « Il est déjà si absorbé ». — « Des cigares ». — « Il fume déjà beaucoup trop ». Et successivement les objets nommés apparaissent sous la baguette

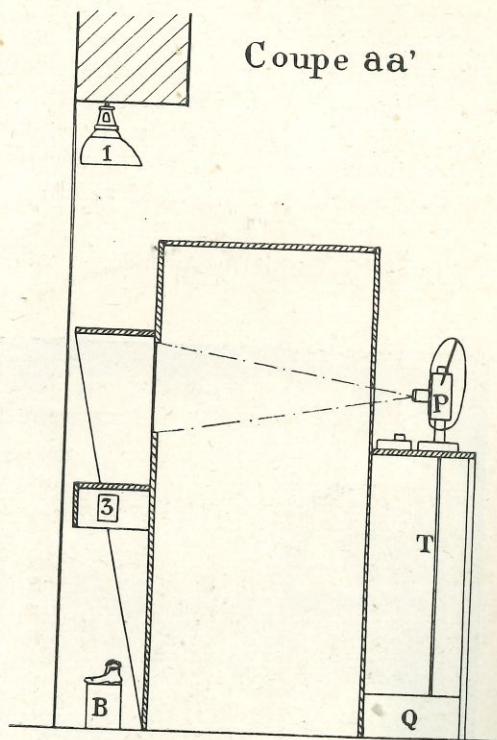
magique de projecteurs, vert, jaune, rouge, violet, qui semblent les désigner comme autant d'index lumineux.

Mais, dans le film, la scène change. Poupette passe devant une affiche de la lampe X. Elle esquisse un geste de triomphe : « Enfin j'ai trouvé. Je vais lui offrir des lampes X ». Aussitôt tout s'obscurcit, le rideau éclairé par derrière laisse apparaître Poupette, dans une

de 250 watts, dissimulés dans des portants 3, 4, 5, 6, 7, 8, éclairent les objets placés en B, C, D, E, F, G. En synchronisme, un projecteur P de vues fixes montre sur l'écran A les commentaires. Le fond de la vitrine, dissimulé au regard par un rideau K et un rideau de tulle H, devient visible par l'allumage de la rampe de réflecteurs intérieurs n° 2, équipés



Élévation schématique de la vitrine



Coupe schématique de la vitrine

apothéose, tenant une gigantesque lampe X.

L'histoire est simple, mais bien dite. C'est la lumière qui a parlé.

Passons maintenant dans les coulisses du décor. Nous voyons des réflecteurs de vitrine équipés avec des lampes de 200 watts, donnant un éclairage général de couleur bleu foncé. Des projecteurs concentrants, équipés de lampes

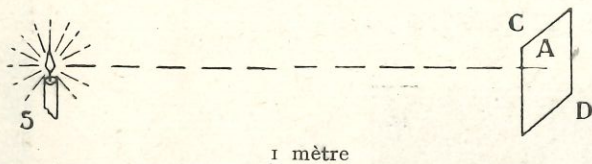
de lampes de 200 watts. La lampe que tient Poupette est une ampoule factice 10 contenant une lampe de 500 watts. Les lampes de l'arbre de Noël S sont des lampes de couleur de 15 watts. La coupe M et le socle O sont lumineux. Q est un combinateur d'allumage automatique, T une tige de synchronisme du projecteur P avec le combinateur.

Le vocabulaire de l'éclairagiste

Pour bien s'entendre, il faut parler le même langage. Pour comprendre l'éclairagiste, il faut connaître son vocabulaire. Nous nous proposons de définir sous cette rubrique les termes les plus couramment employés dans la technique de l'éclairage.

LE LUX.

Le mot *lux* qui, en latin, signifie lumière, n'a pas été choisi pour cette seule raison comme titre de cette revue. Il désigne aussi dans le langage éclairagiste l'unité d'éclairement.



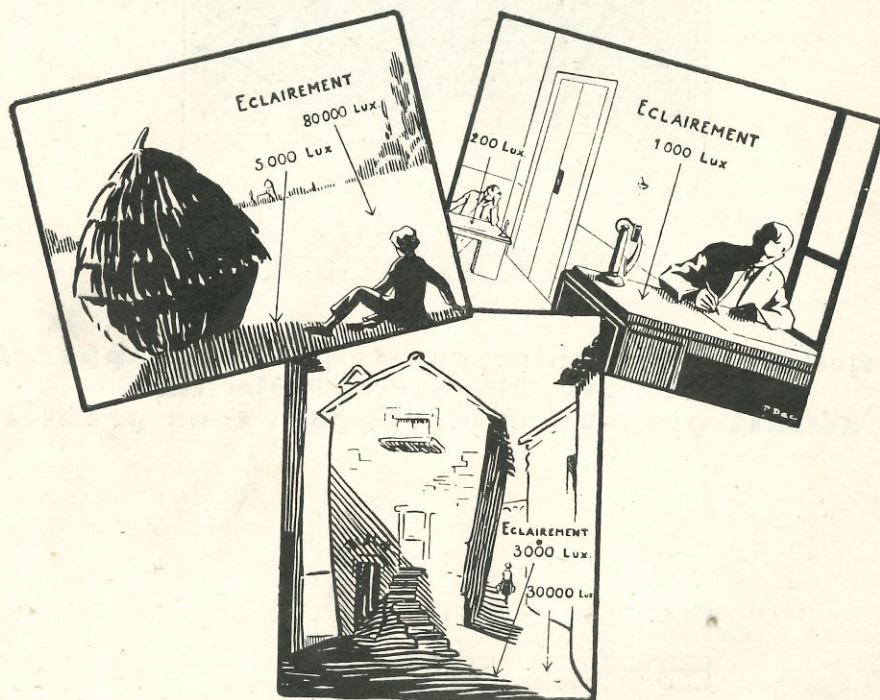
Nous réservons pour plus tard la définition exacte de l'éclairement et du lux, mais nous pouvons dire dès maintenant que le lux est

à peu près égal à l'éclairement produit par une bougie sur un plan distant de 1 mètre et perpendiculaire aux rayons lumineux. Dans la figure ci-contre l'éclairement du point A est à peu près égal à 1 lux.

Si on plaçait en S, 2, 3 ou 4 bougies, l'éclairement en A serait de 2, 3 ou 4 lux.

Nous donnons ci-dessous un tableau de quelques valeurs de l'éclairement à la lumière naturelle.

Éclairement en rase campagne, en plein soleil.	80.000 lux
Éclairement en rase campagne, à l'ombre. . .	5.000 —
Dans la rue au soleil.	30.000 —
Dans la rue à l'ombre.	3.000 —
Dans un bureau . . . pr.s de la fenêtre.	1.000 —
Dans un bureau. . . Au fond de la pièce.	200 —



La Maison qu'il faut consulter

"L'ÉCLAIRAGE RATIONNEL"



**La plus ancienne Maison en France
pour les Etudes et les Applications modernes de tous
Perfectionnements d'Eclairage**



"L'Eclairage Rationnel"
dans le plus grand hall du monde

**L'Eclairage Rationnel construit tous appareils
Réflecteurs, Diffuseurs, Projecteurs
et définit projets et devis pour tous problèmes**

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE
BRANDT ET
FOUILLERET

23, rue Cavendish - PARIS - Tél: Nord 24-36, 24-71, 84-60 - Inter: Nord-48

Bibliographie

Les livres sur l'éclairage sont, il faut l'avouer, assez rares en France. Nous pensons rendre service à nos lecteurs en leur signalant quelques livres français parmi les plus « up to date ».

E. DARMOIS, Professeur à la Sorbonne. — *L'éclairage. Solutions modernes des problèmes d'éclairage industriel*. Gauthier-Villars et Cie, 55, quai des Grands-Augustins. Masson et Cie, 120, boulevard Saint-Germain, Paris, 1923.

J. WETZEL, Ingénieur E.S.E., Professeur à l'Ecole spéciale des Travaux Publics. — *Les Méthodes modernes d'Eclairage*. Librairie de l'Enseignement technique, 3, rue Thénard, Paris, 1926.

Charles FABRY, Professeur à la Sorbonne et à l'Ecole Polytechnique, Directeur général de

l'Institut d'Optique théorique et appliquée. — *Introduction générale à la Photométrie*. Editions de la Revue d'Optique théorique et instrumentale, 165, rue de Sèvres, Paris, 1927.

A. BLANC, Professeur à la Faculté des Sciences de Caen. — *Rayonnement. Principes scientifiques de l'Eclairage*. Armand Colin, 103, boulevard Saint-Michel, Paris.

A. BOUTARIC, Professeur à la Faculté des Sciences de Dijon. — *La Lumière et les Radiations invisibles*. Ernest Flammarion, Editeur, 26, rue Racine, Paris.

A. TURPAIN, Professeur à la Faculté des Sciences de Poitiers. — *La Lumière*. Librairie Delagrave, 15, rue Soufflot, Paris.

Analyses

Nous nous contenterons de donner dans ce numéro la liste des revues que nous nous proposons d'analyser régulièrement par la suite.

Transactions of the Illuminating Engineering Society. 29 W. 39 th, St., New York City, Etats-Unis.

The Illuminating Engineer. 32, Victoria Street, London, S. W. 1.

Licht und Lampe. Berlin S.W. 19, Krausenstrasse 35-36.

Die Lichttechnik. Supplément de *Elektrotechnik und Maschinenbau*, Wien.

Brevets récents

634.384. Société dite : Compagnie des Lampes ; *Perfectionnements au verre pour lampes à incandescence à teinte de flamme*, 14 mai 1927.

634.400. Chavanis (J.) ; *Perfectionnements aux lampes électriques portatives*, 13 septembre 1926.

634.429. Siméon (M. L.) ; *Procédé de fabrication des lampes électriques, dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé et produits nouveaux obtenus par ce procédé*, 18 septembre 1926.

634.495. Société dite : N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken ; *Deuille perfectionnée pour lampes électriques à culots Edison*, 16 mai 1927.

634.763. Société dite : Etablissements F. Monin, F. Monin et L. Rivolier I. E. M. et Co ; *Dispositif d'éclairage anti-éblouissant pour phares de véhicules automobiles*, 21 mai 1927.

634.828. Société dite : Etablissements Industriels de E. C. et de Alexandre Grammont ; *Dispositif*

de fixation du filament des lampes à incandescence, 21 mai 1927.

634.873. Société dite : « Osa » Participations Industrielles, Société anonyme ; *Procédé de fabrication de filaments lumineux indéformables concentrés sous un petit espace pour lampes à incandescence*, 23 mai 1927.

634.876. Choubry (F. P.) ; *Réflecteur en forme de pyramide tronquée réfractant et réfléchissant la lumière*, 23 mai 1927.

634.901. Société dite : Schoeller et Co. Elektrotechnische Fabrik G. m. b. H. ; *Lampes veilleuses pour automobiles*, 24 mai 1927.

635.017. Société dite : Elektrotechnische Fabrik Schmidt et G. m. b. H. ; *Lampe électrique portative*, 25 mai 1927.

634.993. Valentin (H. E.) ; *Phare auxiliaire anti-éblouissant pour voitures automobiles*, 14 mai 1927.

Informations

Un centre de recherches sur l'éclairage au Conservatoire National des Arts et Métiers.

Il a été créé au Conservatoire National des Arts et Métiers, dans le Laboratoire d'Orientation Professionnelle du Professeur Pottevin, un centre de recherches sur l'éclairage, dans lequel M. le Docteur Faillie collabore, avec des éclairagistes et des physiciens, à l'étude de l'influence de l'éclairage sur les conditions physiologiques et le rendement des travailleurs. Il a été, en effet, maintes fois constaté, mais sans pouvoir toujours obtenir des résultats rigoureusement contrôlés, que le rendement du travail augmente avec l'amélioration de l'éclairage. Il importait d'étudier ce phénomène d'une manière scientifique, et c'est pourquoi, sur l'instigation de la Société Française des Électriciens et grâce au concours de la Société pour le Perfectionnement de l'Eclairage et de la Compagnie des Lampes, des études de ce genre sont poursuivies depuis près d'un an au Conservatoire des Arts et Métiers. On conçoit que de telles expériences soient très longues et très délicates. Il ne faut pas, en effet, moins de 4.000 mesures pour permettre de tracer une courbe exprimant les variations de la réaction motrice en fonction de l'éclairement. Les résultats de ces expériences seront présentés prochainement à l'Académie des Sciences par M. le Professeur Pottevin. Nous donnerons dans ces colonnes un résumé de cette communication.

Quelles sont les variations visibles de la tension d'une lampe à incandescence.

La tension d'un réseau suit, on le sait, du fait des conditions de distribution, une courbe assez capricieuse. Il en résulte des variations continuelles de l'intensité lumineuse des lampes. Les variations lentes sont, en général, peu perceptibles, à moins qu'elles n'atteignent une grande amplitude. Les variations brusques sont au contraire aisément visibles et même assez gênantes, lorsqu'elles se répètent trop souvent. Il était intéressant de savoir quelle était la variation minima qui pouvait être perceptible à l'œil dans les conditions normales. M. Wetzel a fait, sur la demande d'une Compagnie de distribution, une série d'expériences d'où il résulte que les variations de tension doivent atteindre environ 3 %, en plus ou en moins, pour devenir perceptibles. Les observateurs regardaient une feuille de papier blanc ou lisaient un texte imprimé. Les variations de tension s'obtenaient par la manœuvre brusque d'un rhéostat.

Nouvelles conquêtes de l'éclairage.

Bien que les progrès de toute nature soient toujours trop lents au gré de ceux qui les attendent, ceux que fait l'éclairage dans tous les domaines ont cependant de quoi nous satisfaire. Nous croyons donc intéressant de signaler brièvement à nos lecteurs quelques-unes des nouvelles conquêtes de l'éclairage.

Pour nous en tenir à notre capitale, les Parisiens ont pu admirer la nouvelle Galerie des Champs-Élysées dans laquelle l'éclairage n'est pas l'un des moindres attraits, et l'immeuble situé au coin de la rue Tronchet et de la rue des Mathurins, dont la façade est garnie de boîtes lumineuses qui servent à la fois à la décoration et à la publicité.

Non loin de là, on peut citer un grand magasin dont la marquise est devenue l'objet d'une véritable féerie lumineuse. Les grands magasins, surtout à la fin de l'année, nous ont habitué à de telles surprises. La place nous manque pour parler plus en détail de ces manifestations intéressantes de l'éclairage. Nous y reviendrons.

Un peu de lumière, s. v. p.

Par opposition avec la rubrique précédente, nous indiquerons ici certains cas où il est d'intérêt général de signaler à qui de droit un éclairage insuffisant ou défectueux.

Ces cas sont malheureusement très nombreux et nous ne saurions les signaler tous. Nous nous contenterons de rappeler aujourd'hui un passage d'un interview du Commandant Privat, commandant de la *Moselle* qui a participé au sauvetage du *Principessa Mafalda*, le navire italien qui a sombré dans la nuit du 25 au 26 octobre, au large de la côte brésilienne : « Si les quatre navires qui participaient au sauvetage, dit le commandant, avaient eu des projecteurs, le chiffre des rescapés eût été considérablement augmenté. Il faut imposer des projecteurs pour tous les paquebots ».

Nous trouvons ici un exemple frappant des services que peut rendre la prévoyance en matière d'éclairage. Nous rencontrerons certainement de nombreux cas semblables dans d'autres applications.

Le Gérant : P. VOUZELLAUD.

Imp. Vouzellaud, Daire et C^{ie}, Paris.