Zeitschrift: Revue économique franco-suisse
Herausgeber: Chambre de commerce suisse en France
Band: 28 (1948)
Heft: 11

Artikel: L'éclairage dans l'industrie
Autor: Nampon, R.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-888718

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.07.2025

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

L'ÉCLAIRAGE DANS L'INDUSTRIE

PAR

R. NAMPON

Ancien élève de l'Ecole Polytechnique. Ingénieur de l'Electricité de France

La lumière artificielle est souvent utilisée dans les ateliers pendant le quart du nombre d'heures de travail annuel et même quelquefois pendant la totalité dans le cas des usines modernes sans fenêtre. Ce fait montre l'importance primordiale qu'il faut attacher à la réalisation d'un bon éclairage. On ne discute plus maintenant sur cette nécessité et les diverses sources de lumière dont nous disposons (lampes à incandescence, lampes à vapeur de mercure ou de sodium, tubes fluorescents, haute et basse tension), permettent des installations qui rendent possible les différents travaux dans les meilleures conditions de sécurité, d'hygiène, de rendement et de confort visuel.

Les avantages d'un bon éclairage sont nombreux, les principaux sont les suivants :

a) Hygiène. — Un éclairage insuffisant entraîne une fatigue de l'œil ; le travailleur obligé de regarder de plus près risque d'être atteint de myopie.

S'il doit fixer successivement des plans trop différemment éclairés, son œil se protège par le réflexe pupillaire et le travail constant des muscles faisant varier la surface de la pupille provoque une fatigue rapide.

Des sources trop brillantes placées dans le champ visuel sont la cause des phénomènes d'éblouissement qui se traduisent en général par une moins bonne vision des objets, mais qui peuvent, dans certains cas, entraîner des accidents beaucoup plus graves allant jusqu'à la destruction de la rétine.

Enfin, un bon éclairage encourage à la propreté et à l'ordre du local et par là même à la propreté des travailleurs.

b) Sécurité. — De nombreuses statistiques montrent que la fréquence des accidents et leur gravité, est plus grande en hiver qu'en été. Cela provient de l'insuffisance ou de la mauvaise répartition de la lumière artificielle : l'ouvrier qui distribue le matériel peut heurter un obstacle situé dans un coin sombre ; des faux pas peuvent se produire sur des passerelles, des ponts roulants, dans des escaliers mal éclairés ; une lampe mal placée peut gêner un ouvrier et par un faux mouvement de celui-ci faire prendre sa main dans une perçeuse, une machine à découper, un engrenage.

Dans une usine d'aviation, on a pu réduire de 5,5 % à 2,5 % le nombre des accidents en portant l'éclairement de 100 à 300 lux.

En dehors des questions d'humanité qui, à elles seules, justifient la réalisation d'un éclairage convenable, il ne faut pas oublier que les sommes perdues annuellement à la suite des accidents du travail sont extrêmement importantes.

c) Rendement. — L'ouvrier bien éclairé agit plus vite et de façon plus précise. Toutes les mesures effectuées ont montré que l'acuité visuelle, la rapidité de vision, la rapidité d'accomodation augmentent avec l'éclairement. La perception différentielle des brillances qui joue un rôle extrêmement important dans la vision des détails des objets est également grandement facilitée par un niveau d'éclairement suffisant.

L'ouvrier agissant plus vite, le rendement augmente ; dans un atelier de tours à revolvers la production a pu être augmentée de 2,4 % en baissant l'éclairement de 110 à 75 lux, mais en dirigeant la lumière de façon telle que l'éblouissement soit diminué et que les ombres soient réduites. En portant ensuite l'éclairement à 200 lux, l'accroissement de production a été de 12,35 %. Cet exemple montre qu'il est également important d'augmenter le flux émis par les lampes que de le bien distribuer.

L'ouvrier agissant avec plus de précision, le nombre des rebuts diminue.

L'augmentation de production compense largement les dépenses de premier établissement et d'entretien de l'installation d'éclairage.

LES CONDITIONS DE LA RÉALISATION D'UN BON ÉCLAIRAGE INDUSTRIEL

Eclairement. — On a vu que le niveau d'éclairement doit être suffisant.

Des tableaux ont été dressés indiquant le nombre de lux nécessaires pour accomplir un travail donné. Ces tableaux montrent une tendance très nette à l'augmentation des valeurs

ECLAIRAGE D'UN ATELIER DE MECANIQUE. — Eclairage direct par lampes à incandescence. Le grand nombre de foyers assure une diffusion convenable du flux. *(Photo Philips.)*

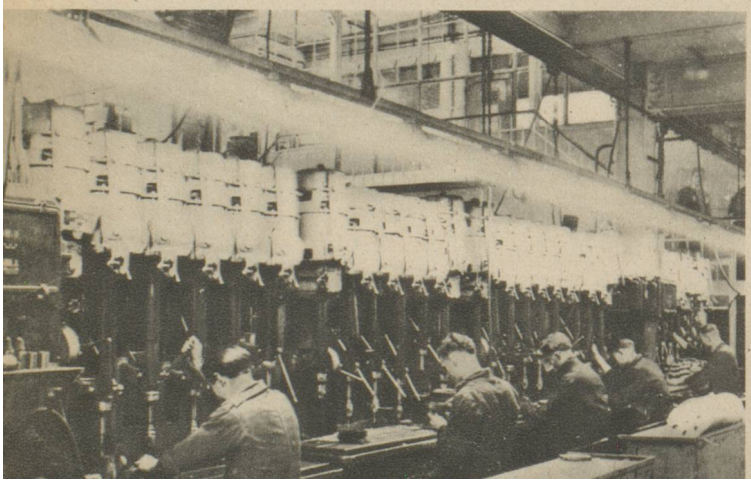
par rapport à celles admises il y a quelques années. Comme dans le cas de l'éclairage domestique ou de l'éclairage industriel, l'œil demande de plus en plus de lumière.

Voici, à titre d'exemple, un de ces tableaux extrait de *Hommes et Technique*, décembre 1946.

Travail	Valeur moyenne en lux
Manutention intermittente : magasinage de grosses pièces	50
Travaux grossiers : moulage, soufflage du verre, rivetage, magasinage de petites pièces	100
Montage de pièces moyennes, lecture intermittente, tissage d'étoffes claires	200
Travail demandant un effort visuel prolongé : travail moyen à l'établi ou à la machine, bureau de dessin, machine à écrire	500
Travail demandant un effort visuel prolongé : travail très fin à l'établi ou à la machine	1.000
Instruments de précision, bijouterie	2.000

D'autres tableaux précisent davantage encore les différents types de travaux et les éclairements recommandés. Ces éclairements sont encore

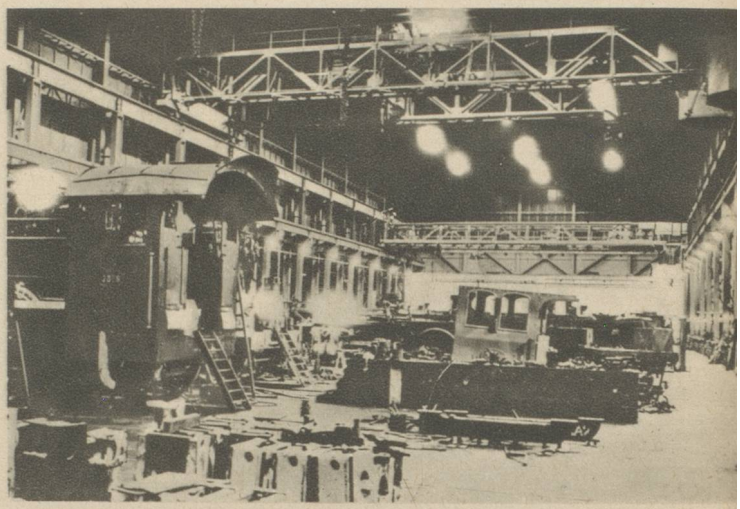
ECLAIRAGE PAR TUBES FLUORESCENTS D'UN ATELIER DE PERÇAGE. — La ligne continue de lumière permet de supprimer les ombres sur le plan de travail. *(Photo Philips.)*



nettement inférieurs à ceux préconisés en Amérique.

Il convient de n'utiliser ces tableaux qu'avec prudence et de ne pas oublier que d'autres facteurs, au moins aussi importants, concourent à la réalisation d'une bonne installation d'éclairage. Il ne suffit pas d'envoyer beaucoup de lumière il faut encore la bien distribuer.

Diffusion. — L'œil ne peut distinguer deux objets ou des détails sur un objet que s'il y a



ECLAIRAGE D'UN GRAND HALL DE MONTAGE. — Des foyers puissants, au-dessus du pont roulant, assurent l'éclairage général. Des lignes de foyers le long des poteaux créent la diffusion nécessaire. *(Photo Philips.)*

constraste de couleurs ou constraste de brillance. Pour obtenir des constrastes de brillance, il faut créer des ombres et donner à ces ombres la valeur voulue, violentes dans certains cas (éclairage dirigé), très adoucies dans d'autres (éclairage diffus).

On obtient ce résultat par un choix convenable de l'appareil d'éclairage, (plus l'appareil est de fortes dimensions, plus la diffusion de la lumière est grande et plus les ombres sont adoucies), par un choix convenable de l'aménagement du flux lumineux émis par l'appareil (éclairage direct, semi-direct, semi-indirect, indirect — appareils extensifs ou intensifs) et par une disposition bien étudiée de la position des appareils (plus les appareils sont nombreux et rapprochés, meilleure est la diffusion).

Eblouissement. — La sensation lumineuse peut être diminuée s'il y a dans le champ de l'œil des plages trop brillantes. On dit qu'il y a éblouissement. Cet éblouissement peut provenir de deux causes :

— éblouissement direct dû à la trop grande brillance des sources de lumière se trouvant dans le champ visuel ;

— éblouissement indirect dû à la vision des sources de lumière par réflexion d'objets placés dans le champ visuel. Ce sera par exemple l'éblouis-

sement dû à la réflexion de lumière de l'appareil d'éclairage, sur un bureau recouvert d'une glace.

On peut éviter l'éblouissement par divers procédés :

— diminution de la brillance des sources en augmentant leurs dimensions ;

— choix de la position des sources en dehors du champ visuel normal, soit directement, soit par réflexions ;

— masques opaques ou translucides arrêtant la lumière émise dans la direction de l'œil du travailleur, ou réduisant son importance.

Couleur. — La couleur joue un rôle important à divers points de vue :

— création de constrastes de couleur ;

— colorations différentes des parties fixes ou mobiles des machines, des boutons de réglage ;

— colorations des parois, qui influent sur le confort visuel et sur l'état psycho-physiologique des ouvriers ;

— couleur nécessaire pour l'exécution de certains travaux (échantillonnage par exemple).

La couleur des objets dépendant essentiellement de la composition spectrale de la source, il importe de bien choisir cette source, de ne pas utiliser des lampes à vapeur de sodium, par exemple, lorsque des constrastes de couleur sont recherchés.

Confort visuel. — Lorsque l'ouvrier fixe son travail, des zones constituant l'environnement de l'objet regardé forment leurs images sur des parties périphériques de la rétine. Si les écarts entre les éclairements des diverses parties de la rétine sont trop importants, il y aura une impression d'inconfort.

L'éclairage de l'atelier devra donc être assez uniforme.

ECLAIRAGE D'UN LABORATOIRE DE MESURES. — Une grande diffusion est nécessaire et est réalisée par la ligne continue d'appareils et par le revêtement blanc placé devant les agents de laboratoire. *(Photo Philips.)*

ECLAIRAGE D'UN ATELIER DE COUTURE PAR TUBES FLUORESCENTS. — La répartition des appareils permet la suppression des ombres sur les machines. *(Photo Philips.)*

En résumé, les différents points qui viennent d'être examinés conduisent aux mêmes conditions, il faut pour bien éclairer un atelier une quantité de lumière suffisante, bien distribuée, pour créer le degré de diffusion exigé par le travail, et répartie aussi uniformément que possible pour assurer le confort visuel et éviter toutes les causes de fatigue dues à un travail anormal de l'œil.

LES DIFFÉRENTS MODES D'ÉCLAIRAGE INDUSTRIEL

Les deux modes d'éclairage que l'on peut utiliser sont :

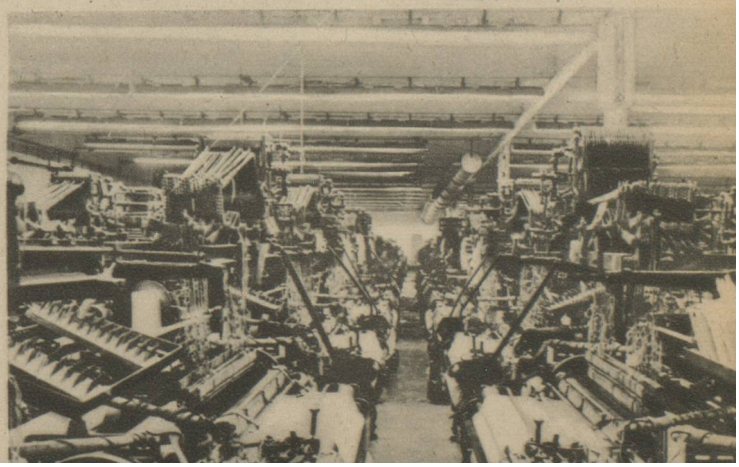
— l'éclairage général ;

— l'éclairage localisé.

L'éclairage général est presque toujours le mode le plus indiqué car, s'il est bien étudié, il répond à toutes les conditions qui ont été fixées. On utilise à cet effet, des appareils d'éclairage en général directs, ou semi-directs d'assez faible puissance, en nombre suffisant pour assurer un niveau d'éclairement convenable et une bonne diffusion de la lumière. Les tubes fluorescents permettent à ce point de vue des installations très intéressantes.

Dans certains cas, lorsque la suppression des ombres est nécessaire (bureau de dessin, atelier de couture), l'éclairage indirect ou extrêmement diffusé par l'emploi de tubes fluorescents est

ECLAIRAGE D'UN ATELIER DE TISSAGE. — Les lignes de lumière constituées par les appareils à tubes fluorescents assurent un éclairage bien diffusé sur les machines. *(Photo Philips.)*



tout indiqué. L'éclairage indirect est également conseillé dans le cas où, par suite du faible éclairement imposé par le travail, il est nécessaire de conserver à l'œil toute sa sensibilité et d'éliminer toute plage brillante susceptible de réduire cette sensibilité (ateliers de confection des bobines de films ordinaires ou orthochromatiques).

L'éclairage localisé est employé, toujours en liaison avec un éclairage général convenable, lorsque l'on cherche un éclairement très intense en un point donné ou lorsque la lumière doit être dirigée dans une direction bien déterminée pour créer les ombres nécessaires à une bonne vision des objets. Il faut toujours être prudent dans l'emploi de ce procédé car les sources sont placées à faible hauteur et risquent de se trouver dans le champ visuel des travailleurs.

PRÉCAUTIONS D'INSTALLATION ET D'EXPLOITATION

Certaines précautions d'installation sont à prendre dans des cas spéciaux. Il convient d'utiliser des appareils étanches ou hermétiques lorsqu'il y a lieu de craindre un encrassement rapide des appareils par suite d'une présence anormale de poussières, une attaque des miroirs des appareils par des vapeurs acides ou un danger d'explosion lorsque la formation de mélanges explosifs sont possibles (manipulation de sucres, d'amidon, de farine, de riz, de liège, de sciure de bois par exemple).

L'emploi de tubes fluorescents haute tension nécessite d'une part la mise à la terre de la carcasse de l'appareil ainsi que du point milieu de l'enroulement secondaire du transformateur d'alimentation, d'autre part l'utilisation d'un dispositif coupant obligatoirement l'alimentation basse tension du transformateur lorsque l'on doit intervenir sur l'appareil pour toute cause que ce soit, et en particulier pour son entretien.

Il serait inutile de réaliser une bonne installation d'éclairage si l'on négligeait de nettoyer périodiquement les appareils ; les dépôts de poussière diminuent en effet rapidement et considérablement le rendement de ceux-ci. Des mesures faites dans des locaux dans lesquels n'existait aucune cause spéciale d'encrassement ont révélé des diminutions de flux atteignant 10% au bout de 3 à 4 semaines et plus de 20 % au bout de 4 mois.

Il faut donc prévoir un entretien systématique et très soigné à une fréquence que seule l'expérience peut déterminer et d'autant plus grande que le local contient plus de poussières. Pour avoir la certitude que cet entretien est exécuté correctement, il est nécessaire de le faciliter en concevant les appareils d'éclairage de façon telle que leur démontage soit facile, en les plaçant en des endroits très accessibles, ou si cela est impossible en installant des treuils permettant de les descendre au niveau du sol.

Le nettoyage des murs et des plafonds ne doit pas non plus être négligé car ces éléments jouent un rôle très important dans l'éclairage des locaux industriels.

R. Nampon.

ECLAIRAGE PAR TUBES FLUORESCENTS D'UN ATELIER DE MECANIQUE. — L'atelier est entièrement dans la lumière. Les machines, aussi bien que les dégagements, sont bien éclairés. *(Photo Philips.)*