

# ÉCLAIRAGE INDUSTRIEL : CE QU'IL FAUT CONSIDÉRER



Un système d'éclairage bien conçu apporte une contribution importante à la réussite d'une installation industrielle. L'éclairage permet en effet de fournir la visibilité nécessaire pour des tâches difficiles, dangereuses, exigeantes, complexes, souvent en trois dimensions qui doivent être exécutées de manière efficace et en toute sécurité. Un éclairage approprié et répondant aux besoins particuliers de l'industrie est essentiel.

Les environnements industriels dans lesquels ces systèmes d'éclairage fonctionnent sont atypiques : températures extrêmes, maintenance difficile, machinerie dangereuse, imposante et parfois mobile, mouvements à grande vitesse, aires de travail confinées ou ombragées, etc. Voilà des conditions qui représentent un défi de conception d'éclairage et qui nécessitent donc une bonne connaissance des lieux et une bonne planification.

Les grandes étapes pour l'élaboration d'un concept d'éclairage industriel sont abordées dans cet article. Dans un premier temps, il importe de définir correctement le niveau d'éclairement nécessaire pour évoluer sans danger ainsi que pour accomplir efficacement les différentes tâches de travail. Ces niveaux doivent être définis en utilisant les différentes recommandations telles que celles prescrites par l'IES (*Illuminating Engineering Society*). D'autre part, il est primordial de recueillir tous les renseignements auprès de l'industriel concernant les caractéristiques physiques de l'usine et le travail effectué : couleur des composantes, structure du plafond, plans à éclairer (horizontal, vertical), apport de la lumière naturelle, tâches visuelles accomplies (simples, précises, avec contraste faible ou élevé, spéciales, etc.), vitesse d'exécution des tâches, dimensions des surfaces, etc.

En outre, si l'éclairage général est important pour la sécurité d'ensemble, l'ambiance et le confort visuel, l'éclairage de tâche est, dans certaines applications, tout aussi important, d'autant plus qu'il permet une économie d'énergie appréciable en répartissant les niveaux d'éclairement de façon optimale en fonction des besoins précis. L'éclairage de tâche permet aussi de créer certains effets spéciaux qui peuvent être utilisés pour optimiser l'exécution de tâches précises.

À titre d'exemple, une source de lumière rouge pourra faire ressortir une fine couture noire dans un tissu noir. Aussi, les objets en trois dimensions sont plus perceptibles avec une lumière directionnelle de façon à créer des ombres (voir la figure C). De même, un effet stroboscopique (clignotement) peut être utilisé pour observer des objets en mouvement. Mais attention, si la fréquence d'oscillation est un multiple de la fréquence de la lampe, alors la pièce semblera être immobile.

Dans un deuxième temps, il s'agit de choisir le système d'éclairage approprié à l'environnement de l'industrie, qui habituellement nécessite des luminaires spéciaux. Plus spécifiquement, parmi les éléments à considérer dans le choix de la source et de l'appareil d'éclairage, mentionnons les vibrations, la corrosion, la température, l'encrassement, l'humidité et les aires classifiées.

## Les vibrations

Les vibrations sont présentes dans beaucoup d'industries. C'est un facteur à considérer tant au moment du choix de la source et du luminaire qu'au moment de procéder à l'installation. Dans le choix des sources, les vibrations obligent à éliminer toutes celles fonctionnant avec un filament (incandescent, halogène). Pour le choix de l'appareil, celui-ci doit être fait de manière à anticiper le caractère destructeur des phénomènes vibratoires (désassemblage de certaines pièces ou composantes, effet sur des pièces de longue portée comme des mâts, etc.). Au moment de l'installation, le choix des systèmes de fixation doit être pensé de manière à permettre au luminaire de rester solidement en place de façon sécuritaire et dans sa position idéale de fonctionnement.

## La corrosion

La corrosion est présente dans un grand nombre d'applications industrielles, que ce soit de la corrosion causée par des produits décontaminants ou nettoyants (industrie alimentaire par exemple) ou par des projections, vapeurs, fumées issues des procédés du lieu (industrie portuaire avec air salin, usine à béton, élevage animalier). Il est possible de trouver une grande variété de finis et de traitements de surface pour les luminaires qui permettent de limiter les effets corrosifs d'un milieu (époxy, polyester, PVC, etc.). Les produits corrosifs doivent être vérifiés un par un par un spécialiste afin de trouver le meilleur revêtement possible. Par exemple, dans un milieu avec des vapeurs d'acétone, le PVC a la plus mauvaise résistance alors que l'aluminium a la meilleure; par contre, c'est le contraire dans un environnement en présence d'acide nitrique.

## Température

Les températures extrêmes (élevées ou basses) ont un impact majeur sur les luminaires et les différentes technologies de lampes. Chaque technologie rencontre des limitations qu'il convient de respecter quand on veut proposer des solutions durables. Dans le cas d'un éclairage aux DEL, les hautes températures dégradent plus rapidement les DEL et leur flux lumineux baisse. Avec un tube fluorescent, le froid pose des problèmes d'allumage et de flux lumineux.

## Encrassement

L'encrassement définit toutes les projections ou dépôts qui peuvent venir recouvrir ou pénétrer le luminaire. Le principal effet de l'encrassement est de limiter le flux lumineux de l'appareil en venant obstruer les surfaces éclairantes. Deux éléments sont importants : d'abord, il importe de définir correctement l'indice minimal de protection (IP) contre la poussière en fonction de l'activité visée (le premier chiffre de l'IP). Habituellement, cet indice est relié à l'indice de protection contre l'eau (le deuxième chiffre de l'IP). D'autre part, la fréquence de nettoyage de l'appareil entre en ligne de compte. L'encrassement sur la partie extérieure du luminaire peut être plus facilement nettoyé que sur les parties intérieures (qui nécessitent un démontage de l'appareil). Un appareil avec un indice IP contre l'eau suffisant pourra être nettoyé plus facilement avec des moyens industriels (au jet à pression, par exemple).

## Humidité

Ce critère est probablement le plus fréquent. La capacité d'un appareil à résister à l'humidité est fondamentale en raison des dangers liés à leur alimentation électrique. Plusieurs luminaires en vente sur le marché sont étanches, que ce soit pour des applications intérieures ou extérieures. Dans le cas d'une application dans un bassin d'eau, un luminaire affichant un indice IP de X7 promet qu'il est protégé contre les effets de l'immersion jusqu'à 1 mètre de profondeur.

## Aires classifiées

Ce sont les zones où des gaz, vapeurs, poussières ou particules inflammables sont présentes. Dans ces zones définies par le *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité* (et autres normes applicables), le choix des luminaires et des technologies d'éclairage est très limité et doit faire l'objet d'un choix particulièrement rigoureux.

En dernier lieu, un élément primordial à considérer dans la conception d'éclairage industriel est la maintenance du système. La notion de maintenance englobe toutes les actions nécessaires au maintien en bonne condition d'un luminaire, que ce soit le relampage, le changement de ballast ou le nettoyage, la maintenance est toujours associée à un coût qu'il importe d'évaluer dès le départ. Parmi les questions à se poser : le luminaire est-il facile d'accès? Le choix de source est-il judicieux en fonction de l'environnement? Le luminaire sera-t-il nettoyable facilement? Le personnel sur place est-il qualifié pour la maintenance? Tout doit être pensé afin de ne pas avoir à arrêter une chaîne de production ou déplacer de l'équipement pour la maintenance. Le cas échéant, le coût associé peut hausser rapidement.

Dans une industrie comme dans n'importe quel autre lieu de travail, la qualité de l'éclairage a un impact majeur sur la qualité du travail effectué, la vitesse d'exécution et la sécurité. Si les conséquences sur la sécurité peuvent être faibles dans un commerce ou un bureau, dans l'industrie, en revanche, cela peut avoir un impact majeur. Il est donc important de tenir compte de nombreux critères de design dont ceux exposés plus haut afin de concevoir le système d'éclairage le plus approprié. Pour cela, il est pertinent de faire appel à un professionnel de l'éclairage qui connaît tous les impératifs et les contraintes de l'industrie. ■

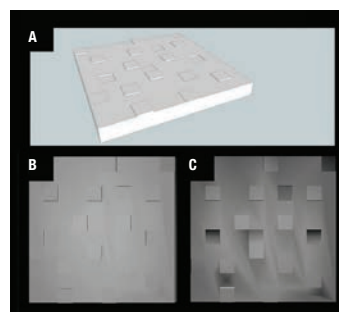


Figure A | Simulation Agi32 d'un objet 3D fictif

Figure B | L'objet 3D avec un éclairage général

Figure C | L'objet 3D avec un éclairage rasant directionnel

Par Julien Bonenfant et Joëlle Plamondon, concepteurs lumière chez Ombrages, [julien.bonenfant@ombrages.com](mailto:julien.bonenfant@ombrages.com), [joelle.plamondon@ombrages.com](mailto:joelle.plamondon@ombrages.com)