

# Eclairer l'ombre

## Critères de sélection pour projecteurs et pour des systèmes à fibre optique

Malgré une automatisation progressive des procédés chimiques, l'oeil professionnel d'un collaborateur attentif n'est à remplacer par rien. L'éclairage correct des appareils est donc indispensable pour un contrôle visuel des procédés. L'article suivant a pour but de faciliter la sélection et le positionnement correct d'un projecteur.

D'abord, les critères communs pour tous les projecteurs sont exposés, puis ceux pour l'application de projecteurs à fibre optique. La dernière partie traite les critères pour les applications en zones adf.

### Montage en version «vue et éclairage par hublots séparés» ou «par un seul hublot» ?

L'argument le plus pesant pour la version avec un seul hublot est le prix: À part le coût du matériel, le soudage et la préparation préliminaire de la paroi de la cuve peuvent être supprimés. Sur des tout petits appareils ou des installations de laboratoire, le manque de place peut mener à la solution avec un seul hublot. Les désavantages par rapport à la version classique avec deux hublots sont cependant apparents. La vue libre est toutefois considérable-

ment réduite et l'on risque des effets d'éblouissement indésirés qui ne peuvent être entièrement éliminés même avec l'option d'un pare-reflets. Si la lumière entre dans la cuve par un long ou étroit bout de tuyau ou par une embase



Photo 1: Projecteur type EdelEx 20dHSch, entièrement en INOX, 20 W, 24 V, Ex d IIC T4 Gb, Ex t IIIC T130°C Db IP67, Ex II 2 G + D, monté sur un hublot VETROLUX® selon DIN 28120

de petit diamètre nominal, il est conseillé de prévoir un deuxième hublot pour l'observation soudé directement sur la surface de la cuve pour assurer un angle de vue suffisamment large pour le personnel de surveillance. Si le hublot est prévu en version amovible comme trou d'homme, pour la prise d'échantillons ou pour un remplissage partiel, l'on devrait en tout cas installer le projecteur à part parce que la durée de vie des ampoules se réduit considérablement par les forts coups qui se produisent en fermant les hublots respectifs, ainsi entraînant des intervalles de maintenance courts et donc coûteux.

### Le choix de la tension d'alimentation

La deuxième décision importante est celle du choix de la tension d'alimentation. Dans tous les cas (même là où un réseau d'alimentation existe déjà, par exemple de basse tension 24 V ou d'une autre tension due à l'historique de l'entreprise), le choix d'une des tensions les plus courantes d'aujourd'hui (230 V ou 24 V) implique quelques conséquences: Des projecteurs avec une alimentation directe de 230 ou 24 V sont plus sensibles à des pointes de tension du réseau que ceux avec des transformateurs intégrés dont la conception électrique réduit les pointes et contribue donc positivement à la durée de vie des ampoules. Des puissances de 50 ou 100 W requièrent, avec 24 V de tension, déjà des sections de câble assez importantes, entraînant ainsi des coûts non négligeables si les distances entre les projecteurs et les sources électriques sont longues. Les sections de câble impliquent en outre des pertes de tension considérables, un fait qui doit être calculé et pris en considération avant l'installation des projecteurs. Sinon, l'utilisateur du projecteur pourrait subir des surprises non agréables quant à la puissance d'illumination expectée.

### Quelle fixation?

Plusieurs possibilités de fixation bien adaptées aux applications respectives existent, mais toutes peuvent être attribuées à deux catégories principales: fixation rigide ou amovible. La première est plutôt choisie si les conditions de service (pas ou très peu de vibrations de l'appareil, tension d'alimentation

constante, pas de salissure de la surface extérieure du hublot) ne requièrent pas beaucoup de changements d'ampoules ou de nettoyages, donc si les intervalles de maintenance sont longues. Cette catégorie de fixations comprend des projecteurs montés sur les brides supérieures des hublots par des pieds de fixation, par des flasques ou équerres ainsi que par disque à col étiré pour le montage sur des hublots vissés similaires à DIN 11851.

Un montage amovible par une charnière ou des pieds latéraux est préféré si l'on doit illuminer différents secteurs à l'intérieur de la cuve, dépendant pas du processus ou selon la hauteur du liquide à observer dans le container, s'il faut nettoyer régulièrement la surface extérieure du verre dû à une salissure grave ou si des conditions de service défavorables (vibrations, hautes températures) nécessitent un changement fréquent des ampoules. Dans de tels cas, un remplacement d'une ampoule sur la cuve même peut épargner des frais de maintenance considérables. Pour protéger les projecteurs contre des vibrations indésirées provenant des appareils, des silent blocks (socles antivibratoires) résistants contre la température et des attaques chimiques sont livrables.

### Le matériau pour les carcasses

Déjà pendant le planning, le matériau pour les carcasses devrait être déterminé. Les variantes les plus fréquentes

sont un alliage d'aluminium non corrosif (avantages: poids spécifique favorable, bonne capacité de transmission de chaleur pour éliminer l'énergie d'excès produite à l'intérieur de la carcasse) et de l'acier inoxydable. Les projecteurs en INOX (photo 1) persuadent par la qualité de leur surface (un argument important pour les applications dans les domaines stériles et salles blanches dans les industries pharmaceutiques et cosmétiques). En outre, l'aspect optique n'est pas à négliger: Le montage d'un projecteur tout inox sur un appareil inox souvent poli à haute brillance apporte une plus-value au dernier par rapport au montage d'un projecteur en fonte aluminium, même si celui est livré en version peinte.

### Autres critères

En choisissant un projecteur, il faut que la puissance, la répartition lumineuse désirée et le mode de fonctionnement soient bien déterminés. Pour le dernier, l'on peut choisir entre «service continu», «service temporisé» (par timer) ou «service momentané» (par un bouton-poussoir). Dans beaucoup de cas, une observation courte d'un procédé de réaction suffit. Pour de tels applications, un projecteur pourvu d'un bouton-poussoir pour fonctionnement momentané est idéal, sous condition que le montage se fait par un seul hublot en version «vue et éclairage par le même hublot». La consommation d'énergie est faible, la durée de vie des



ampoules longue ce qui réduit les frais de maintenance. Des boutons-poussoir pour action momentané sont livrables pour des projecteurs

**Photo 2:**  
Projecteur type PEL 50 de HV, 50 W, 230 V, avec boîtier de raccordement intégré et timer „V“ avec commande directe sur la carcasse, Ex d e IIC T4 Gb, Ex t IIIC T130°C Db IP67, Ex II 2 G + D

adf ou étanches. Si la durée d'observation désirée est plus longue ou si le projecteur est monté dans un endroit inaccessible pour le personnel, une utilisation avec une temporisation s'avère à être favorable. Normalement intégré dans les projecteurs, les temporisations permettent, par leur conception, aussi une commande à distance. Si les projecteurs sont bien accessibles, nous conseillons une commande directe sur la carcasse (photo 2). Quelques temporisations peuvent être livrés pour des durées d'enclenchement différentes (par exemple pour 3, 15 ou 30 minutes). Pour des projecteurs pour lesquels des temporisations intégrées n'existent pas pour des raisons différentes (par exemple carcasses à dimensions très réduites, puissances ou tensions d'alimentation), des timers externes pour des applications en zones étanches ou adf, précâblés dans des boîtiers en Macrolon ou Inox, existent sur le marché.

Pour une première installation, le plus simple est sûrement le mode de fonction en service continu, mais ça entraîne une consommation d'énergie assez importante (surtout avec des projecteurs de haute puissance) et à la longue des coûts de maintenance plus élevés dû par un changement d'ampoules plus fréquent. En optant pour ce mode de fonction, l'on doit se rendre compte du fait que le personnel sur le site laisse normalement les projecteurs enclenchés en service continu, souvent 24 heures sur 24, même si ceux-ci sont branchés par des interrupteurs «marche-arrêt».

Quant à la puissance à installer, l'on constate souvent une certaine incertitude. En fait, le plus important pour déterminer la puissance adéquate n'est pas la taille de la cuve, mais la distance entre le projecteur et l'endroit à observer désiré. Si, par exemple, l'on désire observer la surface agitée dans une très grande cuve, mais pas l'intérieur de celle-ci pendant le vidage ou le nettoyage, une puissance plus petite suffit que dans le dernier cas. Un autre élément déterminant est la qualité et couleur de la surface intérieure d'une cuve. Des cuves avec une surface émaillée sombre et absorbante nécessitent plus de lumière qu'une cuve de même taille en Inox polie. Et finalement, le choix de la puissance à installer dépend en grande partie du type d'application: Si un procédé est à surveiller par monitoring TV, la source lumineuse doit être beaucoup plus puissante que si l'on désire observer sporadiquement l'effluent clair d'une centrifugeuse. Pour éviter des effets d'éblouissement en installant un projecteur sur un contrôleur de circulation, MAX MÜLLER S.A. peut livrer

des projecteurs avec des verres opaques ainsi créant une agréable diffusion de la lumière. Aujourd'hui, beaucoup d'ampoules utilisées produisent une répartition lumineuse épaisse («spot») ou large («flood»). Le cas spécifique d'application détermine normalement aussi ce choix. Des ensembles «flood» sont utilisés là où la distance entre le projecteur et l'endroit à observer est petite, les versions «spot» servent plutôt à illuminer en cas de distances assez larges ou si l'on désire à créer une illumination concentrée, forte et pointue.

### Projecteur à fibre-optique ou «classique»?

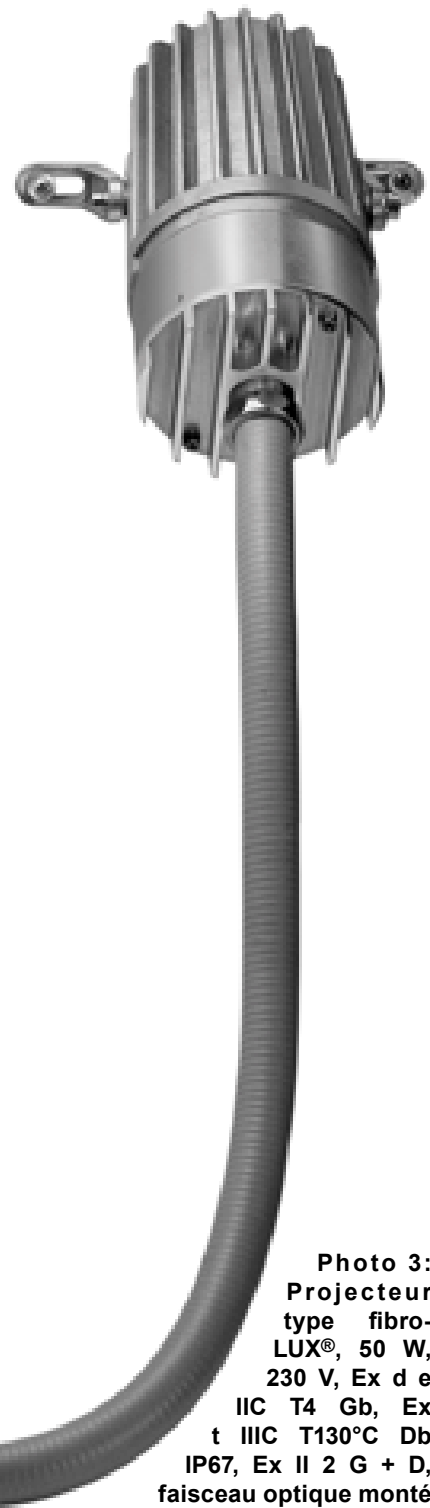
L'utilisation de projecteurs à fibre optique (photo 3) ouvre de nouveaux domaines d'application: Puisque la lumière sort d'un faisceau optique à diamètre très réduit, on peut illuminer sans problèmes des appareils avec des hublots de très petite taille – et ça même en version «vue et éclairage par le même hublot» – ou cela serait impossible avec un projecteur «classique».

Sur des appareils soumis à de fortes vibrations où la durée de vie des ampoules

projecteurs présente un problème, on peut monter la source lumineuse à part et donc réduire la transmission des vibrations à un minimum.

Des projecteurs «classiques» montés directement sur des hublots peuvent amener à un échauffement considérable du disque de verre entraînant ainsi des dépôts de produits indésirés et gênant donc la vue libre en cas d'application «vue et éclairage par le même hublot». Par contre, la lumière sortant de la fibre optique est «froide» et ne cause pas le phénomène décrit ci-dessus.

Par rapport à un faisceau lumineux fixe sortant d'un projecteur «classique», la fibre optique permet grâce à sa flexibilité de repérer pendant un procédé de fabrication sans problèmes de diverses zones à l'intérieur de l'appareil et de les



**Photo 3:**  
Projecteur type fibre-optique LUX®, 50 W, 230 V, Ex d e IIC T4 Gb, Ex t IIIC T130°C Db IP67, Ex II 2 G + D, faisceau optique monté sur un hublot VETROLUX® selon DIN 28120, DN 25

illuminer de manière précise. Ça permet, par exemple, d'observer minutieusement des soudures lors de travaux d'entretien.

### Applications en zones antidéflagrantes (adf)

Les critères suivants sont à prendre en considération en supplément à ceux énumérés jusque-là si le projecteur doit être installé en zone adf. Une présélection importante est donnée par la classe de température déterminée par l'utilisateur. Un grand nombre de locaux de

production est classé en T3 ou T4, quelques rares en T6. Puisque la température maximale admissible de la surface d'un projecteur descend en fonction de la classe de température croissante, la classe de température définit indirectement la puissance maximale du projecteur. Avec plus de puissance, l'on produit à part la lumière aussi plus de chaleur, qui doit être répartie par la surface de la carcasse avec des températures de surface montantes. Ce dernier fait cause une possible réduction de la classe de température, un fait avec lequel l'utilisateur doit vivre bien que son désir pour une haute puissance combinée avec une haute classe de température soit compréhensible. MAX MÜLLER S.A. livre un projecteur halogène classé en T4 avec 100 W puissance, actuellement le plus puissant en T4 sur le marché, destiné à des problèmes d'éclairage difficiles, pour illuminer l'intérieur de cuves à longues distances, pour TV-monitoring ou pour l'observation de la séparation de phases dans des mélanges liquides-liquides.

Une autre présélection importante est à faire quant au mode de protection : L'on peut choisir entre deux variantes principales: Projecteurs en mode de protection (Ex)d sans boîtier de raccordement ou en mode mixte (Ex)de avec un boîtier de raccordement en mode «sécurité élevée». Le boîtier de raccordement offre l'avantage qu'un électricien puisse mettre le projecteur au réseau avec un câble de son choix ou normalisé dans la société et surtout n'importe où, indépendamment d'un bout de câble livré par le constructeur pour les projecteurs (Ex)d. Ces bouts de câble de longueur définie peuvent entraîner l'installation supplémentaire coûteuse de boîtiers de séparation adf. D'autre part, un projecteur en (Ex)d est moins cher qu'un type comparable en (Ex)de.

## **Halogène ou LED?**

Après de longues années où les diodes LED n'émettaient que de la lumière vert-bleuâtre, des LED sont maintenant livrables qui ne falsifient plus les couleurs des produits à illuminer.

Les projecteurs équipés de diodes LED offrent les avantages suivants: Puisque l'échauffement de la source LED est minime, tous les projecteurs sont classés en T6. Pour des produits qui tendent à cristalliser à l'intérieur du verre de regard, le montage d'un projecteur LED est donc à conseiller. La durée de vie des diodes LED jusqu'à 40'000 heures de service réduit considérablement les

frais de maintenance. Les projecteurs LED sont livrables en version «spot» ou «flood».

Les désavantages sont: Un prix élevé par rapport aux projecteurs halogènes et aussi pour le remplacement des sources lumineuses. Puisque les inserts LED sont des composants électroniques, ils sont plus sensibles à des températures élevées des hublots et l'emploi est donc restreint par rapport à un projecteur halogène.

En cas de doutes, nous vous conseillons pour votre application spécifique. Vous pouvez compter sur notre longue expérience.