

OMS, a.s.

Dojč 419
906 02 Dojč, Slovakia
info@oms.sk
Tel.: +421 34 694 0811
Fax: +421 34 694 0888

www.omslighting.com

OMS RIGHTLIGHTINDUSTRIE

OMS[®]

RIGHTLIGHTINDUSTRIE

MAGASINS DE DÉTAIL ET CENTRES COMMERCIAUX



BATIMENTS INDUSTRIELS ET EXTERIEURS



BUREAUX ET COMMUNICATIONS



HÔTELS ET ACCUEIL



ARCHITECTURE, FACADES, VILLES MARKETING ET PRESENTATION



ROUTES, PARCS ET JARDINS



MAISON, APPARTEMENTS



SCIENCE ET ÉDUCATION



SANTÉ ET SOINS



SPORT, LOISIRS ET BIEN-ÊTRE



OMS, a.s.

Dojč 419
906 02 Dojč, Slovakia
info@oms.sk
Tel.: +421 34 694 0811
Fax: +421 34 694 0888

www.omslighting.com

"Thomas Edison a veillé tard pour inventer la lumière électrique, à la lueur d'une lampe à gaz ou d'une bougie. Cela rend la chose beaucoup plus urgente. "

George Carlin

Heureusement, l'époque où les ouvriers se penchaient dans le scintillement d'une bougie ou d'une lampe à pétrole appartient au passé. L'invention de la lumière artificielle en 1789 signifie une avancée technologique et a rendu la lumière accessible à tous, indépendamment de la saison et de l'heure. Combinée à d'autres inventions de la seconde moitié du 18ème siècle, la lumière a joué un rôle de soutien dans l'industrialisation.

Lorsque la lumière artificielle s'est démocratisée, elle a pris le chemin des usines avec l'électrification massive grâce au fonctionnement continu et au boom de la production industrielle qui a suivi. La demande envers une recherche permanente de solutions plus économiques, motive les scientifiques et les inventeurs à développer des méthodes de plus en plus sophistiquées pour produire et diffuser la lumière artificielle. Plus tard, les lampes halogènes et les lampes fluorescentes ont commencé à rivaliser avec les ampoules et, finalement, en 1962 naissent les ancêtres des diodes LED qui représentent la source lumineuse la plus efficace et la plus économique.

Le développement des technologies de lumière accroît l'intérêt des scientifiques pour l'influence de la lumière sur l'organisme humain. Des recherches de longue haleine ont conduit à d'intéressantes découvertes qui trouvent une application dans la pratique. Le fait que les gens passent jusqu'à 80% de leur vie productive au travail augmente l'importance d'un éclairage approprié et biologiquement efficace sur le lieu de travail. Dans la fabrication et tous ses secteurs d'activité, un système d'éclairage correctement conçu peut influencer positivement l'efficacité, la performance et la concentration des employés, de minimiser les défaillances et les risques de blessures.

ÉCLAIRAGE ET HOMME	8	L'ÉCLAIRAGE POUR LES INDUSTRIES	64
ERGONOMICS	10	LOCAUX DE TRAVAIL INTÉRIEURS	68
Indice de rendu des couleurs (CRI)	12	Industrie lourde	68
Prevention d'éblouissement	14	Le travail des métaux et traitement	70
Le niveau d'éclairage	16	Génie mécanique	72
L'uniformité d'éclairage	18	Construction automobile	76
Repartition harmonieuse de la luminosité	20	Atelier automobile	78
EMOTION	24	Entrepôt	80
Facteur biologique de l'éclairage	25	Industrie du plastique	86
La disponibilité de la lumière du jour	25	Travail et transformation du bois	88
Contenu de la lumière bleue	26	Industrie électrique et électronique	90
Simulation de la lumière du jour	28	Imprimerie	92
Éclairage de surfaces de la pièce	30	Nettoyage (ou chambre stérile)	94
ECOLOGY	32	Industrie des denrées alimentaires	96
Dernière technologie d'ampoule	34	Boucherie	98
Efficacité de système de luminaire	36	Boulangerie	100
Rendement thermique de la lampe	37	Industrie chimique	102
Contenu du matériaux dangereux	38	Parking souterrain	104
Vie du produit et coûts d'entretien	38	Eclairage de secours et de sécurité	106
EFFICIENCY	40	LIEUX DE TRAVAIL EXTÉRIEURS	110
Système de gestion automatique d'éclairage	42	Industrie pétrochimique électrique	112
Capteur de lumière du jour	42	Stockage et logistique	114
Capteur d'éclairage constant	46	Les chantiers de construction	116
Detecteur de presence	48	Canal, écluse, port, chantier naval et docks	118
Système combiné de gestion d'éclairage	52	Éclairage extérieur et aire de stationnement	120
Appel de scenes d'éclairage	54	SPÉCIFICITÉS DES LUMINAIRES DESTINÉS À L'INDUSTRIE	124
Contrôle d'éclairage OMS	56	SELECTION DE LA SOURCE ADEQUATE	128
DALI	57	LED POUR INDUSTRIE	130
ESPRIT	58	TERMES DE BASE	136
EXCEPTIONALITY	60	PRODUCTS	140



ÉCLAIRAGE ET HOMME

NOUVEL ORDRE DE L'ÉCLAIRAGE MONDIAL

Lors de la conception du système d'éclairage de l'espace de bureau, le concepteur d'éclairage doit prendre en considération, outre les normes légales, également d'autres paramètres qui ne sont pas moins importants et qui affectent la qualité de la solution d'éclairage de tout l'immeuble de bureaux. Jusqu'à récemment, le résumé de ces critères a représenté un système chaotique qui n'a offert aucune vue d'ensemble suffisante pour le client. Le système d'évaluation en six points de la qualité de l'éclairage – la norme de qualité d'éclairage - mis au point par la société OMS, spol. s r.o., apporte un nouvel ordre au monde de l'éclairage chaotique.

Vivre selon les règles est important. Respecter les lois est aussi pertinent. Le conflit ancestral de notre monde est entraîné par des modèles et des ordres; sinon nous partons à la dérive par le chaos qui est présent dans notre civilisation jusqu'à nos jours. Une chose est sûre: à OMS, nous aimons l'ordre bien plus que le chaos. C'est pourquoi nous avons créé une nouvelle marque de norme de qualité de l'éclairage afin d'aider les clients, les acheteurs et les concurrents de mieux comprendre et évaluer les dispositifs d'éclairage et des solutions.

Jusqu'à présent, il n'y avait pas de système uniforme utilisé dans le monde de l'éclairage pour l'évaluation des luminaires, ni d'appareils ou de solutions d'éclairage, et chaque producteur a sa propre façon pour cela. Les consommateurs se perdent dans la vaste gamme de critères utilisés et la comparaison ni des produits, ni des solutions était une option. OMS met de l'ordre dans ce chaos. Nous sommes prêt à aider le LQS à devenir une norme unifiée utilisée par le secteur de l'éclairage général. Aucune exagération, le LQS est une étape importante vers un nouveau niveau. Pas seulement pour notre entreprise, mais aussi pour la branche et le monde de l'éclairage.

Nous avons choisi plus de vingt critères objectivement quantifiables, et nous les utilisons pour évaluer les différents appareils d'éclairage et pour compléter des solutions d'éclairage pour différents types d'espaces. Chaque critère a sa valeur et le résultat est l'indice LQS. Plus l'indice est élevé, plus le dispositif d'éclairage ou de solution est meilleur. Une approche simple et intuitive à l'ordre du jour est illustrée par le compositeur LQS, un outil unique pour évaluer chaque produit d'éclairage.

Il s'agit d'un programme en six parties derrière l'acronyme LQS. Les chapitres sont nommés **ERGONOMICS, EMOTION, ECOLOGY, EFFICIENCY, ESPRIT ET EXCEPTIONALITY, ou seulement «6 E»**. Si vous imaginez une maison, les quatre premiers chapitres sont des piliers solides, représentant des critères qui sont bien connus dans le monde de l'éclairage. Les deux autres sont le toit, une superstructure puissante sur le haut de ces piliers. Ensemble, ils créent un complexe indissociable, parce que les parties de l'ensemble ne peuvent être perçues de façon indépendantes, mais seulement dans leur contexte. Telle est la philosophie de base de LQS. Plongez dans les «6 E» et concevez l'idée de vivre dans un endroit où les règles sont très claires.

THE KEY IS 6 E's

ERGONOMICS

Examinez l'impact de la lumière sur l'œil humain.

La capacité d'une source lumineuse à reproduire les couleurs des différents objets de façon réaliste par rapport à la lumière idéale ou naturelle est la règle principale dans le monde de l'éclairage.

EFFICIENCY

Profitez de l'innovation dans la gestion et le contrôle de l'éclairage.

Il ya beaucoup de possibilités pour choisir la bonne interface pour obtenir un effet d'éclairage. La décision devrait être prise en fonction du type d'espace qui doit être allumé.

EMOTION

Découvrez l'influence de la lumière sur les émotions humaines.

De solides preuves scientifiques démontrent l'effet sur l'humeur et la perception grâce à des fonctionnalités telles que le mélange des couleurs, l'éclairage biologiquement efficace ou l'illumination de surfaces de la pièce.

ESPRIT

Réalisez que l'apparence compte n'avez pas honte lorsque l'on considère la conception de luminaires.

La forme d'un objet d'une excellente valeur esthétique devient un élément important du design d'intérieur dans une perspective d'architecte.

ECOLOGY

Contrôlez la consommation d'énergie et l'impact environnemental de l'utilisation de la lumière.

Le rapport de l'énergie convertie à la lumière est la mesure de l'efficacité de la source de lumière. Ca peut être utilisé pour augmenter la durée de vie tout en réduisant les coûts de maintenance.

EXCEPTIONALITY

Considérez chaque client comme un individu unique.

Une solution personnalisée ajoute plus de valeur et de confort. Des partenaires fiables préparés pour un avenir instable du marché et des changements du système économique sont une nécessité dans le monde de l'éclairage.

ERGONOMICS

L'ergonomie étudie l'impact de la lumière sur l'œil humain.

Par un éclairage adéquat, nous sommes capables de réduire l'éblouissement indésirable, d'améliorer la performance et la concentration, d'éviter d'endommager la vue, ainsi que toutes ces situations stressantes et dangereuses. Aujourd'hui, respecter la norme ergonomique apparaît prioritaire sur le lieu de travail.

Connaître les principes de l'ergonomie du design d'éclairage - en planifiant la solution adéquate - engendre un choix d'appareil et de source lumineuse adaptée avec un bon éclairage de l'espace.

Les données de base, prises en compte par l'ergonomie lors de la création de conditions d'éclairage optimales, sont - l'indice de rendu des couleurs(CRI), la prévention de l'éblouissement, le niveau d'éclairage de la zone de travail et son pourtour, l'uniformité d'éclairage et une répartition harmonieuse de la luminosité.



PRESTIGE LED 151



D'un point de vue pratique, l'indice de rendu de couleurs est un des aspects les plus importants lors du choix de la source de lumière.

INDEX DE RENDU DE COULEURS

Une perception correcte des couleurs joue un rôle décisif dans de nombreux segments de l'industrie. Pour fournir une couleur adéquate, un bon rendu est essentiel pour un concepteur d'éclairage lorsqu'il prévoit le système d'éclairage.

L'influence de la source de lumière artificielle sur l'apparence des objets de couleur est exprimée par l'indice de rendu des couleurs (CRI), qui indique comment les sources lumineuses individuelles sont capables de copier la couleur de l'objet par rapport à la lumière du jour. La valeur CRI du luminaire est exprimée par la moyenne de les premiers facteurs huit R1 - R8 sur quinze échantillons de couleurs illuminés d'abord sous une source de lumière de référence avec une valeur idéale (CRI = 100) et dans la source de lumière en cours de test. Plus la différence de la reproduction des couleurs est large, plus la valeur CRI de la source de lumière testée est basse, et donc aussi sa capacité à afficher la couleur de l'objet.



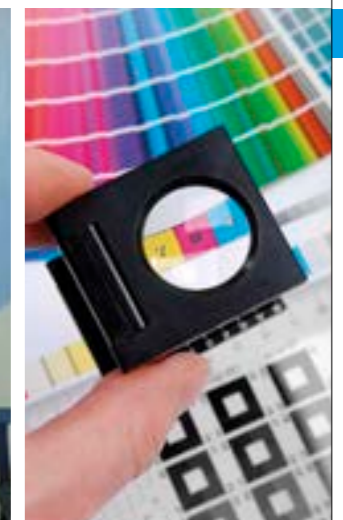
Du point de vue pratique, l'indice de rendu des couleurs est l'un des aspects les plus importants lors du choix de la source de lumière. La norme européenne EN 12 464-1 nécessite des sources de lumière avec l'indice de rendu des couleurs au minimum 80 pour un bureau commun à utiliser, des valeurs plus faibles sont admises uniquement pour les espaces de vie, les couloirs et les entrepôts. Du point de vue de LQS, le rang le plus élevé est attribué à des sources de lumière avec un CRI 90 et plus.

Du point de vue de LQS, le score le plus élevé est attribué aux sources de lumière avec un CRI de 90 et plus.

Pour le processus d'impression couleur et pour les opérations de contrôle, il est nécessaire d'utiliser des sources de lumière avec un index de rendu de couleurs CRI ≥ 90 pour une distinction parfaite des couleurs.



Comparaison des indices de rendu des couleurs – CRI. Gauche : CRI 70. Droit : CRI 93



TORNADO PC 147

LQS VALUE

Colour rendering index (CRI)

CRI	LQS Value
>90	5
80-90	4
70-80	3
60-70	2
40-60	1
20-40	0

PRÉVENTION D'ÉBLOUISSEMENT

L'éblouissement est une perception visuelle négative causée par des surfaces de lumière dans le champ de vision. Le prévenir ou le réduire au minimum est extrêmement important non seulement au point de vue du confort visuel, mais aussi de la sécurité.

Des reflets excessifs directs dans certains domaines de l'industrie et de la production peuvent causer une fatigue ou une déficience visuelle. Ils peuvent aussi conduire à une réduction de la concentration, augmenter le risque de blessures et rendre la lecture sur écran difficile, ainsi que celle d'un texte imprimé sur le papier glacé. Par conséquent, une installation doit éclairer correctement et éviter l'éblouissement et les reflets.

Prévenir l'éblouissement perturbateur est donc une priorité pour le concepteur lorsqu'il prévoit un système d'éclairage. En choisissant des luminaires, des sources, et en étudiant leur répartition dans l'espace, le concepteur doit tenir compte du fait, que la sensibilité à l'éblouissement augmente avec l'âge. Plus l'employé est âgé, plus l'éclairage de leur tâche doit être précis et sûr.

Dans les halls de production, l'éblouissement est particulièrement indésirable dans les zones des écrans de contrôle (VDU). Une lumière excessive peut diminuer le contraste des informations affichées sur l'écran de contrôle, elle peut aussi voiler les reflets provoqués par éblouissant de la surface de l'écran, et diminuer la luminosité des luminaires et les surfaces lumineuses réfléchies sur l'écran. Les exigences de qualité visuelle des écrans concernant les reflets indésirables sont précisés dans la norme ISO 9241-307 par la Commission européenne.

Réduire le risque d'exposition des salariés à l'éblouissement commence avec une bonne organisation du travail. Disposer les postes de travail près de la fenêtre et de la lumière du jour de manière à ce qu'ils ne se reflètent pas directement dans l'œil et de prévoir des stores, sont les mesures de base de prévention de l'éblouissement.

Une autre façon de prévenir l'éblouissement est un bon choix d'appareil d'éclairage et de sa situation appropriée dans l'espace. Il est recommandé de choisir des luminaires avec une faible luminance et une surface mate, et de les placer de telle sorte que le rayon de lumière ne soit pas réfléchi par les objets directement à l'œil, par exemple, lorsque l'on est assis au bureau effectuant les activités quotidiennes.



Écran avec un état élevé de luminance	Écran avec une haute luminance L > 200 cd/m²	Écran avec une luminance moyenne L ≤ 200 cd/m²
Case A <i>Les valeurs pour les espaces avec des exigences communes sur le rendu des couleurs correct et les détails de l'information représentée.</i>	≤ 3,000 cd/m²	≤ 1,500 cd/m²
Case B <i>Les valeurs pour les espaces avec des exigences accrues sur le rendu des couleurs correct, le travail de précision et les détails de l'information représentée.</i>	≤ 1,500 cd/m²	≤ 1,000 cd/m²

Les valeurs limites de la luminance des luminaires dans l'angle de 65 ° et plus de l'axe vertical.

Réduire le risque d'exposition des salariés à l'éblouissement commence avec une bonne organisation des lieux de travail.

Évaluation de l'éblouissement total

La méthode de Unified Glare Note (UGR) est utilisée pour qualifier de façon uniforme la vitesse d' l'éblouissement. Cette méthode a été définie par la Commission Internationale de l'Eclairage. Plus la valeur la UGR est faible, plus la probabilité de l'éblouissement diminue dans l'évaluation de l'espace. La norme européenne EN 12464-1 impose un UGR de maximum 16 pour les lieux de travail ayant des exigences de précision élevées et une charge visuelle très importante (broyage du verre optique, gravure à la main, fabrication de pierres précieuses synthétiques), Un UGR de 19 pour les laboratoires et les Chambres de mesure, UGR 25 pour les lieux de travail com-

muns avec des postes de travail pilotant des installations et UGR 28 pour postes de travail avec intervention manuelle limitée.

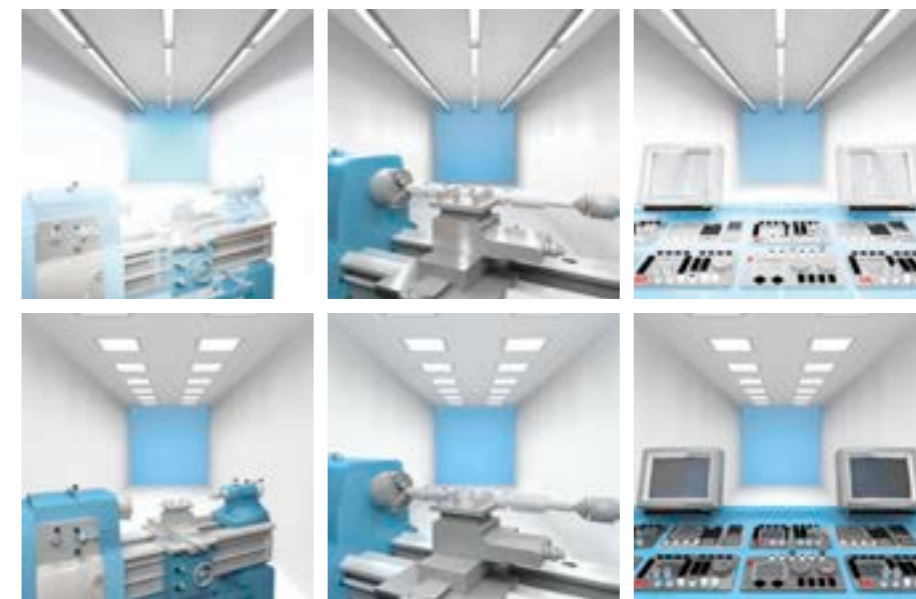
LQS attribue la note maximale de 5 points aux solutions réalisant un UGR au maximum 16 et moins.

$$UGR = 8 \log \left[\frac{0.25}{L_b} \sum \frac{L^2 \Omega}{p^2} \right]$$

- Où
- L représente la luminance des parties d'éclairage de chaque luminaire dans la direction de l'œil (en candelas par mètre carré).
 - Ω est un angle de coupure d'un luminaire par rapport à l'œil d'un observateur (en sr).
 - P est un facteur Guth d'une position spatiale de chaque luminaire par rapport au champ de vision.
 - L_b exprime l'éclairement de fond (en candelas par mètre carré).

Microprism

RELAX XTP luminaire direct, avec une distribution de la lumière diffuse par microprisme, est une solution idéale pour vos espaces industriels. Le microprisme représente le procédé le plus efficace pour distribuer la lumière de manière diffuse: les ruptures de lumière à l'extrémité du matériau, sur les prismes optiques donnent comme résultat sa distribution de lumière uniforme. Une douce lumière diffuse est plus agréable pour l'œil humain, qui est moins sous tension et réduit donc la charge UGR.

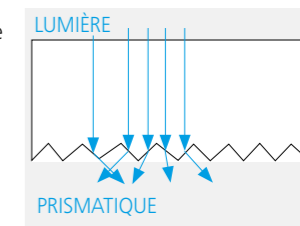


L'éblouissement direct

provoque luminance excessive, provenant, par exemple, d'un luminaires mal placé ou de lampes diffuses sans Réflecteur. Il suscite un sentiment psychologique désagréable ainsi qu'un inconfort visuel. Il est donc indispensable de le réduire au minimum.

L'éblouissement par reflets

représente le même inconfort psychologique et physiologique que l'éblouissement direct et, en plus, il réduit la capacité de percevoir les contrastes. Il est augmenté par le reflet de la lumière provenant de fenêtres non protégées, ou par une surface glacée, par exemple, un papier brillant ou un écran.



LQS VALUE

Glare prevention

Glare prevention	LQS Value
URG<16	5
URG<19	4
URG<22	3
URG<25	2
URG<28	1
URG>28	0

LE NIVEAU D'ÉCLAIREMENT

Les valeurs minimales d'éclairage au niveau des zones de production sont définies par une norme. Les recherches scientifiques et notre expérience pratique prouvent qu'un niveau d'éclairage suffisant influence positivement la performance des employés, leur capacité à se concentrer, diminue le taux d'erreur et le risque de blessures.

Pour définir des valeurs minimales d'illumination, la norme EN 12464-1 fait la distinction entre la zone de travail où des tâches visuelles sont réalisées, son pourtour, et l'arrière-plan, avec au moins 3 m de recul autour de la zone. Le choix du type de système d'éclairage à installer dépend de la tâche visuelle effectuée dans la zone de travail.

Si l'organisation précise de l'établissement est inconnue à la conception, lorsque le système d'éclairage sera personnalisé, le niveau d'éclairage de la zone entière doit répondre aux exigences normatives pour la zone de travail. Pour les postes de travail où les employés réalisent des activités performantes nécessitant de la précision, où des objets pointus sont utilisés (par exemple, perçage, meulage), ou lorsque activités incluent l'écriture ou le dessin, la meilleure solution est d'en tenir compte lors du placement du luminaire: en direction de la surface de travail, légèrement à la gauche de l'employé. Lorsque l'éclairage est conçu de cette façon, les employés ne projettent pas leur ombre sur leur

travail, et la visibilité de l'outil, de la pointe ou de la plume est assurée. Un tel sens de flux de la luminosité est avantageux pour les droitiers, les gauchers sont souvent désavantagés dans ce cas. Cependant, il existe actuellement des solutions d'éclairage qui permettent d'ajuster le flux lumineux pour créer des conditions identiques pour gauchers.

Un éclairage insuffisant ou mauvais de la zone de production peut avoir un impact négatif, non seulement sur la qualité des activités des employés ou sur leur rendement, mais également sur leur état d'esprit et leur santé. Les solutions d'éclairage modernes sont basées sur les résultats de la recherche, montrant que la lumière naturelle est un facteur déterminant pour le bien-être de chaque individu. C'est pourquoi les concepteurs tentent de se rapprocher autant que possible de ses propriétés.

Espace de travail

En tenant compte des exigences de la production industrielle au sujet de l'éclairage, c'est le bureau ou la zone de tâche qui joue le rôle le plus important. La norme européenne, EN 12464-1, précise la valeur minimale de 50 lux pour les activités de travail normales et le travail automatisé (séchage, téléopéré de la production, transformation des plantes en combustible). Elle relève ses exigences d'éclairage au niveau de 1500 lux pour les zones de tâches exigeant de la précision, une haute productivité, de la concentration ou lorsque la capacité visuelle de l'employé est réduite (contrôle de la qualité, inspection de la couleur, peinture, taille de pierres précieuses). Pour fournir des valeurs adéquates de niveau d'éclairage de la zone de travail et obtenir un éclairage constant, des luminaires sup-

plémentaires comme luminaires de bureau et luminaires de machine peuvent être installés.

Point de vue sécurité, il est aussi nécessaire de prévenir l'effet stroboscopique lorsque l'éclairage artificiel est sur la zone de travail. L'effet stroboscopique représente un danger extrême, spécialement lorsque vous travaillez avec des outils rotatifs, car lorsque la fréquence et la vitesse de rotation sont les mêmes, cela peut créer l'impression que l'outil est à l'arrêt, ce qui peut forcément causer des blessures graves à l'utilisateur. L'effet stroboscopique peut être évité en installant un luminaire à LED ou à haute fréquence. Un contrôle émettant de la lumière avec une fréquence que l'œil humain ne peut pas voir et qu'il perçoit donc comme étant continu.

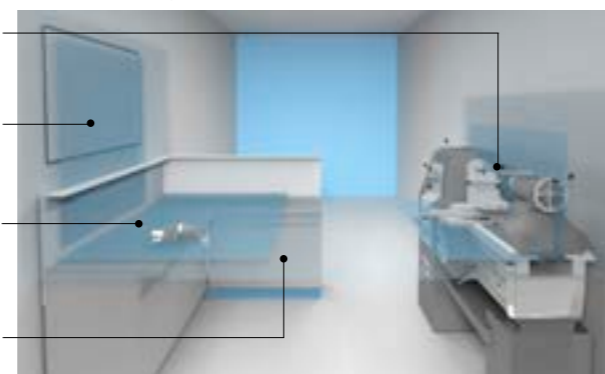
Travail industriel simple

Espace réservé au tournage et à la mesure. De parties fines présentant des tâches visuelles verticales et horizontales.

Place prévue pour étudier des dessins sur des surfaces verticales.

Endroit prévu pour le contrôle des mesures des pièces et le dépôt d'outils; tâches visuelles horizontales.

Environnements immédiats (bande avec une largeur d'au moins 0,5 m autour de la zone de travail au sein de l' champ visuel)



Divers lieux de travail industriels exigent des solutions d'éclairage pour des tâches visuelles individuelles. Celles-ci doivent être définies individuellement, en termes de localisation et d'intensité de l'illumination. Les tâches individuelles peuvent être combinées et réalisées dans le même espace de travail.

Les solutions d'éclairage modernes sont basées sur les résultats de la recherche, montrant que la lumière naturelle est un facteur déterminant pour le bien-être de chaque individu. C'est pourquoi les concepteurs tentent de se rapprocher autant que possible de ses propriétés.

Le pourtour de la zone de travail

L'illumination des environs (bande avec une largeur d'au moins 0,5 m autour de la zone de travail dans le champs de vision) et dans le fond (à moins 3 m adjacents à l'environnement immédiat) sont importants pour l'industrie. Leur éclairage correct peut prévenir les problèmes de perception des objets, il peut minimiser les stress et la déformation visuelle et prévenir les dégâts.

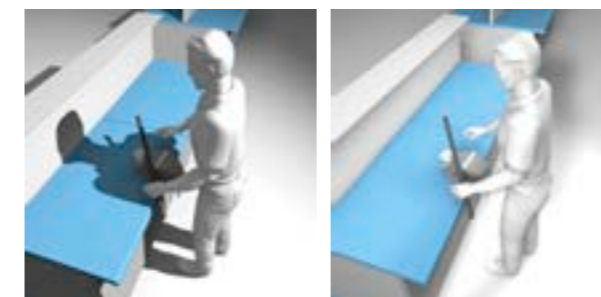
L'éclairage de la zone périphérique et du fond sont reliés

à l'éclairage même de la zone de travail. Ils doivent assurer une répartition harmonieuse de la luminosité dans le champ de vision. la norme EN 12464-1 prévoit que le niveau d'éclairage de la zone environnante peut être inférieur à celui de la zone de tâche, mais ne doit pas être inférieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

LQS attribue 5 points à l'unification des exigences de ces espaces standards, et 0 points à ceux qui échouent dans les valeurs d'illumination.

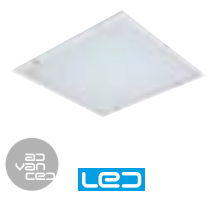
Illumination de la zone de travail E_{task} lux	Illumination dans zone environnante immédiate lux
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
150	E_{task}
100	E_{task}
≤ 50	E_{task}

Relation des éclairages de l'environnement immédiat et de l'éclairage de la zone de travail.



La solution est considérée optimale quand l'appareil d'éclairage est placé vers la surface de travail légèrement vers la gauche du point de vue de l'employé. Lorsque la situation est conçue de cette façon, les employés ne projettent pas leur ombre sur le bureau quand ils travaillent et ont une bonne visibilité de l'outil de travail.

RELAX XTP IP65 LED 149



LQS VALUE

Illumination level (task area)

Illumination level (task area)	LQS Value
Yes	5
No	0

LQS VALUE

Illumination level (surrounding area)

Illumination level (surrounding area)	LQS Value
Yes	5
No	0

De grandes différences dans les taux d'éclairage peuvent créer l'impression d'un espace fragmenté et augmenter les demandes d'adaptation de l'œil humain.

UNIFORMITÉ DE L'ÉCLAIRAGE

Un éclairage uniforme détermine notre capacité à percevoir l'environnement et à nous orienter à l'intérieur de celui-ci. Nous percevons un uniformément éclairé comme un espace constant.

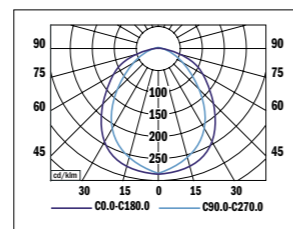
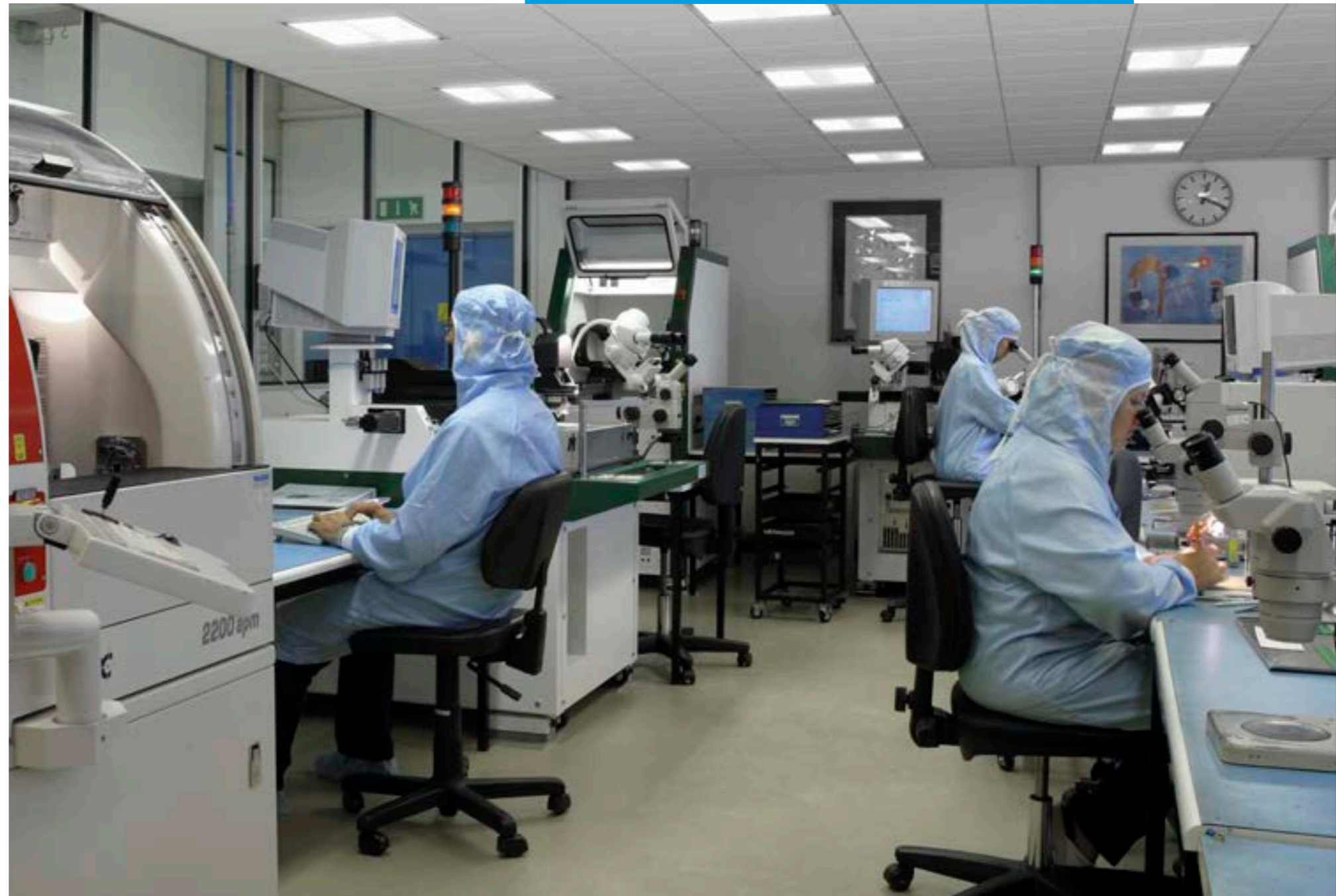
De ce point de vue, l'uniformité d'éclairage, quantité ergonomique, est d'une importance considérable dans les zones de production industrielles. De grandes différences dans les taux d'éclairage peuvent créer l'impression d'un espace fragmenté et augmenter les demandes d'adaptation de l'œil humain.

L'uniformité de l'éclairage est exprimée comme le ratio entre l'illuminance la plus basse et l'éclairement moyen de l'espace évalué. Plus proche sont leurs valeurs, plus uniforme est l'éclairement de l'espace.

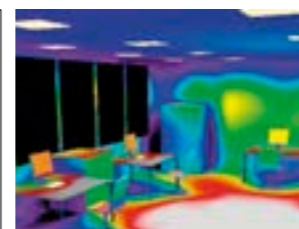
Un éclairage optimal peut être réalisé en sélectionnant le type et le nombre de luminaires appropriés et leur correcte distribution de la lumière. Pour choisir le type de luminaires, les appareils d'éclairage direct et indirect avec une large courbe d'intensité lumineuse semblent être les plus appropriés.

L'indice d'uniformité de l'éclairage est adapté par la Commission européenne, norme EN 12464-1 qui, comme dans le cas des niveaux d'éclairage, impose des exigences plus lourdes sur les lieux de travail nécessitant de la précision (par exemple le dessin, le meulage, la décoration). Pour ceux-ci, il exige un indice avec une valeur minimum de 0,7.

Du point de vue de LQS, la solution d'éclairage optimale répondant à la norme, est cotée 5 points, celles qui ne satisfont aux exigences, de 0 points.



Courbe d'intensité lumineuse d'INDIRECTS XTP C L2 FSD 2x36W



Un logiciel spécialisé permet une simulation de l'uniformité de l'éclairage de l'espace déjà pendant la phase de conception du système d'éclairage.



La courbe d'intensité lumineuse donne au concepteur un indice sur l'effet qui en résulte.



Le client acquiert la visualisation de l'espace de la pièce, y compris les définitions de surface des matériaux et pièces de l'aménagement intérieur.

LQS VALUE

Lighting uniformity

Lighting uniformity	LQS Value
Yes	5
No	0



Dans les espaces industriels, les exigences d'une répartition harmonieuse de la luminosité sont élevées dans les zones où le contrôle de qualité est visuel, dans les laboratoires, sur les lieux de travail avec écran de contrôle ou dans les bureaux.

DISTRIBUTION HARMONIEUSE DE LA LUMINOSITE

Les gens reçoivent jusqu'à 80% d'informations par leur sens de la vision, par conséquent, l'éclairage est le facteur clé pour une perception correcte de toutes les opérations industrielles et des zones de production.

La luminance est la seule quantité à laquelle l'œil humain répond et, donc, sa répartition harmonieuse est une tâche essentielle pour un concepteur d'éclairage lors de sa planification dans tout type d'espace industriel. Répartition harmonieuse de la luminosité influence la netteté et permet à l'œil humain de percevoir le contraste. Une répartition inégale de la luminosité demande un effort d'adaptation accru à l'œil, un contraste faible réduit la stimulation visuelle, entraîne une fatigue des yeux et affecte, de cette façon, la performance et l'efficacité des employés sur le lieu de travail. Une luminosité excessive dans un espace provoque des reflets indésirables.

Dans les espaces industriels, les exigences d'une répartition harmonieuse de la luminosité sont élevées dans les zones où le contrôle de qualité est visuel, dans les laboratoires, sur les lieux de travail avec écran de contrôle ou dans les bureaux. Une répartition optimum de la luminosité dans l'espace, commence par une organisation correcte de la conception et du design.

Les types de matériaux et le choix des couleurs utilisées sont décisifs. En général, il est recom-

mandé d'utiliser des couleurs claires car les murs sombres, les plafonds et les meubles sombres ont, un coefficient de réflexion inférieur aux matières brillantes et peuvent donc provoquer des sentiments dépressifs. Une sélection appropriée de luminaires (éclairage encastrés au plafond ou luminaires suspendus avec une distribution directe du flux lumineux) et leur déploiement sont le secret d'une répartition harmonieuse de la luminosité.

Les valeurs d'une distribution harmonieuse de la luminosité, sont définies par l'Union européenne dans la norme EN 12464-1. Celle-ci recommande pour l'intérieur, suivant les valeurs de réflexion de surface suivantes: plafond 0,7 à 0,9, 0,5 et murs 0,8, sol de 0,2 à 0,4. Selon la même norme, la réflectance des objets principaux (par exemple machines) devraient être en de 0,2 à 0,7. Cette norme européenne, EN 12464-1, définit de nouvelles valeurs d'illuminance pour les surfaces principales des petits espaces industriels, tels que laboratoires, petites pièces ou bureaux. Pour maintenir l'éclairage des murs, les valeurs de stipulées sont de 50 lux avec une uniformité $\geq 0,10$, pour plafond 30 lux avec une uniformité $\geq 0,10$. Dans les espaces communs (par exemple les couloirs et les escaliers) la valeur prévue pour maintenir l'éclairage des parois, est de 75 lux avec une uniformité $\geq 0,10$, pour le plafond de 50 lux avec une uniformité de $\geq 0,10$.

Les cotations LQS vont de 0 à 5 points sur base du niveau d'éclairage et de son uniformité sur les surfaces de la pièce.



LQS VALUE

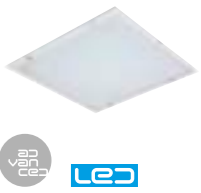
Harmonious distribution of brightness

Harmonious distribution of brightness (contrast)	LQS Value
Em(wall)>150 lux with $U_{\geq 0.3}$ Em(ceiling)>75 lux with $U_{\geq 0.3}$	5
Em(wall)>75 lux with $U_{\geq 0.3}$ Em(ceiling)>50 lux with $U_{\geq 0.3}$	4
Em(wall)>75 lux with $U_{\geq 0.1}$ Em(ceiling)>50 lux with $U_{\geq 0.1}$	3
Em(wall)>50 lux with $U_{\geq 0.1}$ Em(ceiling)>30 lux with $U_{\geq 0.1}$	2
Em(wall)>30 lux with $U_{\geq 0.1}$ Em(ceiling)>10 lux with $U_{\geq 0.1}$	1
Em(wall)<30 lux with $U_{\geq 0.1}$ Em(ceiling)<10 lux with $U_{\geq 0.1}$	0



La répartition harmonieuse de la luminosité dans un espace peut être influencée par la sélection des luminaires. En utilisant des luminaires à distribution directe du flux lumineux (Figure 1-3), nous ne réalisons pas un éclairage suffisant des surfaces verticales, ce qui provoque un effet de grotte. Elle peut être évitée en utilisant des luminaires avec une courbe de luminosité très large. (Fig. 4).

RELAX XTP IP65 LED 149



PRESCRIPTIONS D'ÉCLAIRAGE POUR LES ZONES INDUSTRIELLES EN 12464-1 ET EN 12464-2

Type d'intérieur, de tâche ou d'activité	Em[lux]	UGR _l	U _o	CRI	Type d'intérieur, de tâche ou d'activité	Em[lux]	UGR _l	U _o	CRI
Industrie lourde					Passerelles: sans pilote	20	-	0.40	40
Usines de production automatisées	50	-	0.40	20	<i>(éclairage au niveau du sol)</i>				
<i>(Les codes de sécurité doivent être reconnaissables)</i>					Passerelles: habitées	150	22	0.40	60
Usines de production avec commande manuelle partielle	150	28	0.40	40	<i>(éclairage au niveau du sol)</i>				
Usines de production à commande manuelle permanente	200	25	0.60	80	Stations de contrôle	150	22	0.60	80
Dalle de magasin	50	-	0.40	20	Rayonnages	Ev [lux]= 200	-	0.40	60
<i>(Les codes de sécurité doivent être reconnaissables)</i>					<i>(éclairage vertical, un éclairage portable peut convenir)</i>				
Fours	200	25	0.40	20	Industrie plastique				
<i>(Les codes de sécurité doivent être reconnaissables)</i>					Industrie chimique				
Laminoin; enrouleur; ligne de cisaillement	300	25	0.60	40	Usines de traitements automatisées	50	-	0.40	20
Plates-formes de contrôle, panneaux de contrôle	300	22	0.60	80	<i>(Les codes de sécurité doivent être reconnaissables)</i>				
Test, mesure et inspection	500	22	0.60	80	Usines de traitement avec intervention manuelle limitée	150	28	0.40	40
Tunnels à hauteur humaine, sections, caves, etc.	50	-	0.40	20	Postes de travail occupés dans les usines de traitement	300	25	0.60	80
<i>(Les codes de sécurité doivent être reconnaissables)</i>					Chambres de mesure de précision, laboratoires	500	19	0.60	80
Traitement et travail du métal					Production pharmaceutique	500	22	0.60	80
Génie mécanique					Production de pneus	500	22	0.60	80
Forgeage	200	25	0.60	80	Inspection de la couleur	1,000	16	0.70	90
Forgeage de précision	300	25	0.60	80	<i>(4,000 K ≤ T_{cp} ≤ 6,500 K)</i>				
Soudure	300	25	0.60	80	Coupe, finition, inspection	750	19	0.70	80
Rugosité moyenne d'usinage: tolérances ≥ 0,1 mm	300	22	0.60	80	Travail et transformation du bois				
Usinage de précision, rectification: tolérances <0,1 mm	500	19	0.70	80	Traitement automatique par exemple séchage, fabrication de contreplaqué	50	28	0.40	40
Rayage, inspection	750	19	0.70	80	Puits de vapeur	150	28	0.40	40
Fils et et tuyaux; formage à froid	300	25	0.60	80	Cadre de scie	300	25	0.60	60
Usinage de la plaque: épaisseur ≥ 5 mm	200	25	0.60	80	<i>(Prévention des effets stroboscopiques)</i>				
Tôlerie: épaisseur < 5 mm	300	22	0.60	80	Travail à l'établi, collage, assemblage	300	25	0.60	80
Fabrication d'outils; fabrication d'équipements	750	19	0.70	80	Polissage, peinture, menuiserie fantaisie	750	22	0.70	80
Assemblage:					Travail sur des machines à bois, par exemple, tournage, cannelures,	500	19	0.60	80
- rugueux	200	25	0.60	80	feuilletage, rainurage, découpage, sciage, fonçage				
- medium	300	25	0.60	80	<i>(Prévention des effets stroboscopiques)</i>				
- fin	500	22	0.60	80	Sélection de bois de placage	750	22	0.70	90
- précis	750	19	0.70	80	<i>(4,000 K ≤ T_{cp} ≤ 6,500 K)</i>				
Galvanisation	300	25	0.60	80	Travail de marqueterie	750	22	0.70	90
Préparation de la surface et peinture	750	25	0.70	80	<i>(4,000 K ≤ T_{cp} ≤ 6,500 K)</i>				
Outil, modèle et gabarit, mécanique de précision, micromécanique	1,000	19	0.70	80	Contrôle de qualité, inspection	1,000	19	0.70	90
Construction automobile					<i>(4,000 K ≤ T_{cp} ≤ 6,500 K)</i>				
Ateliers automobiles					Industrie électrique et électronique				
Carrosserie et montage	500	22	0.60	80	Fabrication de câbles et de fils	300	25	0.60	80
Peinture, chambre de pulvérisation, chambre polissage	750	22	0.70	80	Enroulement:				
Peinture: touch-up, inspection	1,000	19	0.70	90	- grandes bobines	300	25	0.60	80
<i>(4,000 K ≤ T_{cp} ≤ 6,500 K)</i>					- bobines moyennes	500	22	0.60	80
Fabrication de meubles (pilotée)	1,000	19	0.70	80	- petites bobines	750	19	0.70	80
Inspection finale	1,000	19	0.70	80	Imprégnation de la bobine	300	25	0.60	80
Services de véhicules généraux, réparation et essai	300	22	0.60	80	Galvanisation	300	25	0.60	80
<i>(Pensez éclairage local)</i>					Travaux d'assemblage:				
Entrepôt					- volumineux, par ex. gros transformateurs	300	25	0.60	80
Magasin et entrepôts	100	25	0.40	60	- moyen, par ex. tableaux électriques	500	22	0.60	80
<i>(200 lux si constamment occupé)</i>					- fins, par ex. téléphones, radios, ordinateurs	750	19	0.70	80
Emballage d'expédition, aires de manutention	300	25	0.60	60	- de précision, par ex. appareils de mesure, cartes de circuits imprimés	1,000	16	0.70	80
					Ateliers électronique, tests et ajustement	1,500	16	0.70	80

PRESCRIPTIONS D'ÉCLAIRAGE POUR LES ZONES INDUSTRIELLES EN 12464-1 ET EN 12464-2

Type d'intérieur, de tâche ou d'activité	Em[lux]	UGR _l	U _o	CRI	Tâches et activités de plein air	Em[lux]	GR _l	U _o	CRI
Impression					Remplissage et vidange de camions porte-conteneurs et de wagons de matières dangereuses, remplacement de la pompe, travail général, lecture des instruments	100	45	0.40	40
Coupe, dorure, gaufrage, gravure, travail sur plaques	500	19	0.60	80	Lieux de chargement et de déchargement de carburant	100	45	0.40	20
d'impression, machines d'impression, fabrication					Réparation de machines et appareils électriques	200	45	0.50	60
Tri du papier et de l'impression manuelle	500	19	0.60	80	<i>(Utilisez un éclairage local)</i>				
Réglage, retouche, lithographie	1,000	19	0.70	80	Stockage et logistique				
Inspection de la couleur	1,500	16	0.70	90	Manipulation de grandes quantités de matières premières, chargement et déchargement de marchandises en vrac	20	55	0.25	20
<i>(5,000 K ≤ T_{cp} ≤ 6,500 K)</i>					Manipulation continue de matières premières, chargement et le	50	50	0.40	20
Acier et gravure sur cuivre	2,000	16	0.70	80	déchargement de marchandises, grues de levage et de descente, plates-formes de chargement				
Industrie alimentaire					Lecture d'adresses, plates-formes de chargement couvertes, utilisation d'outils, renforts et tâches ordinaires de centrale à béton	100	45	0.50	20
Boucherie					Exigence électrique, tuyauterie, inspection	200	45	0.50	60
Zones et postes de travail en:	200	25	0.40	80	<i>(Utilisez un éclairage local)</i>				
- brasseries, étage de maltage					Chantiers de construction				
- pour le lavage, le remplissage du baril, le nettoyage, le pelage					Apurement, excavation et chargement	20	55	0.25	20
- cuisson dans les conserveries et chocolateries					Zones de construction, montage de tuyaux de drainage, transport, stockage	50	50	0.40	20
- travail dans les usines de sucre					Montage d'éléments de charpente, travaux de renforcement de lumière, moule en bois et coffrage, tuyauterie et câblage électrique	100	45	0.40	40
- Pour le séchage et la fermentation du tabac, cave de fermentation					Éléments d'assemblage électrique, machines et supports de tuyaux	200	45	0.50	40
Tri et le lavage des produits, broyage, mélange, emballage	300	25	0.60	80	Canal, écluse, port, chantier naval et quai				
Poste de travail et zones critiques dans les abattoirs, les boucheries, les laiteries, au filtrage des raffineries de sucre	500	25	0.60	80	Quais d'attente dans les canaux et écluses	10	50	0.25	20
Coupe et tri de fruits et légumes	300	25	0.60	80	Passerelles et passages réservés aux piétons	10	50	0.25	20
Fabrication d'épicerie fine, travail de cuisine, fabrication de cigares et cigarettes	500	22	0.60	80	Fermeture et zones de ballastage	20	55	0.25	20
Inspection des verres et des bouteilles, contrôle des produits, rognage, le tri, décoration	500	22	0.60	80	Manutention, chargement et déchargement	30	55	0.25	20
Laboratoires	500	19	0.60	80	<i>(Pour la lecture des étiquettes: Em = 50 lux)</i>				
Vérification de la couleur	1,000	16	0.70	90	Zones de passagers dans les ports	50	50	0.40	20
<i>(4,000 K ≤ T_{cp} ≤ 6,500 K)</i>					Couplage des tuyaux et des câbles	50	50	0.40	20
Boulangerie					Partie dangereuse des trottoirs et allées	50	45	0.40	20
Préparation et cuisson	300	22	0.60	80	Eclairage général du chantier, des zones de stockage des produits préfabriqués.	20	55	0.25	40
Finition, glaçage, décoration	500	22	0.70	80	Traitement à court terme des grandes unités	20	55	0.25	20
					Nettoyage de la coque du navire	50	50	0.25	20
Tâches et activités de plein air	Em[lux]	GR_l	U_o	CRI	Peinture et soudage de la coque du navire	100	45	0.40	60
Industrie électrique et pétrochimique					Mounting of electrical and mechanical components	200	45	0.50	60
Déplacements des piétons dans les zones électriquement sûres	5	50	0.25	20					
Manipulation d'outils d'entretien, charbon	20	55	0.25	20					
Inspection générale	50	50	0.40	20					
Travaux d'entretien général et lecture d'instruments	100	45	0.40	40					
Souffleries: entretien et maintenance	100	45	0.40	40					
Réparation d'appareils électriques	200	45	0.50	60					
<i>(Utilisez un éclairage local)</i>									
Manipulation d'outils d'entretien, utilisation des vannes manuelles, démarrage et arrêt des moteurs, allumage de feux	20	55	0.25	20					
Remplissage et vidange de camions porte-conteneurs et de wagons avec des substances sans risque, inspection des fuites et de la tuyauterie, emballage	50	50	0.40	20					

Em = éclairage moyen en lux (valeur maintenue)

Ev = éclairage vertical moyen en lux (valeur maintenue)

UGR_l = UGR limite d'éblouissement (limite supérieure de l'éblouissement)

GR_l = limite d'éblouissement supérieure

T_{cp} = température de couleur corrélée

U_o = uniformité

CRI = indice de rendu des couleurs des lampes

EMOTION

Une découverte importante, qui devrait être prise en compte, est que les exigences de l'éclairage augmentent proportionnellement avec l'âge des employés.

La lumière est en mesure d'affecter la capacité de perception, d'influencer l'humeur des gens, de susciter un sentiment de bien-être visuel et psychologique et de réguler les rythmes circadiens. Cette connaissance a donné une nouvelle dimension à l'éclairage artificiel. Son rôle aujourd'hui n'est pas seulement de éclairer l'espace, mais aussi d'être biologiquement efficace.

Au cours des dernières décennies, la recherche scientifique a considérablement changé le rôle de l'éclairage et de son influence. La lumière est en mesure d'affecter, non seulement la capacité de perception des gens, mais peut aussi modifier l'ambiance, susciter un sentiment de confort ou d'inconfort et régler le rythme circadien. Cette connaissance a donné une nouvelle dimension à l'éclairage artificiel - pour qu'il soit biologiquement actif. Lorsqu'on conçoit une solution d'éclairage pour un espace industriel, il faut inévitablement prendre en compte ces exigences. Avec une illumination correcte de l'espace, nous pouvons atteindre le bien-être visuel et psychologique des employés, sans aucune influence négative. La recherche scientifique approfondie et a démontré que plus le niveau d'éclairage est élevé, plus il influence la productivité des employés et plus il diminue les risques d'accidents. Les résultats de la recherche montrent que un niveau d'éclairage d'au moins 500 lux pousse la productivité des employés de 40% et le risque d'accidents diminue de 66%. Une découverte importante, qui devrait être prise en compte, est que les exigences de l'éclairage augmentent proportionnellement avec l'âge des employés. Les yeux perdent de leur perméabilité et la largeur moyenne de la pupille diminue: cela crée un besoin accru de lumière. Un employé de 60 ans exige le double de lumière que ses collègues de 20 ans. Même les employés de plus de 35 ont un plus grand besoin de lumière que ceux de 20 ans.

LQS a une approche holistique de l'éclairage des espaces. Il perçoit la solution dans son ensemble, dans le but de mimer les propriétés de la lumière naturelle le plus fidèlement possible.

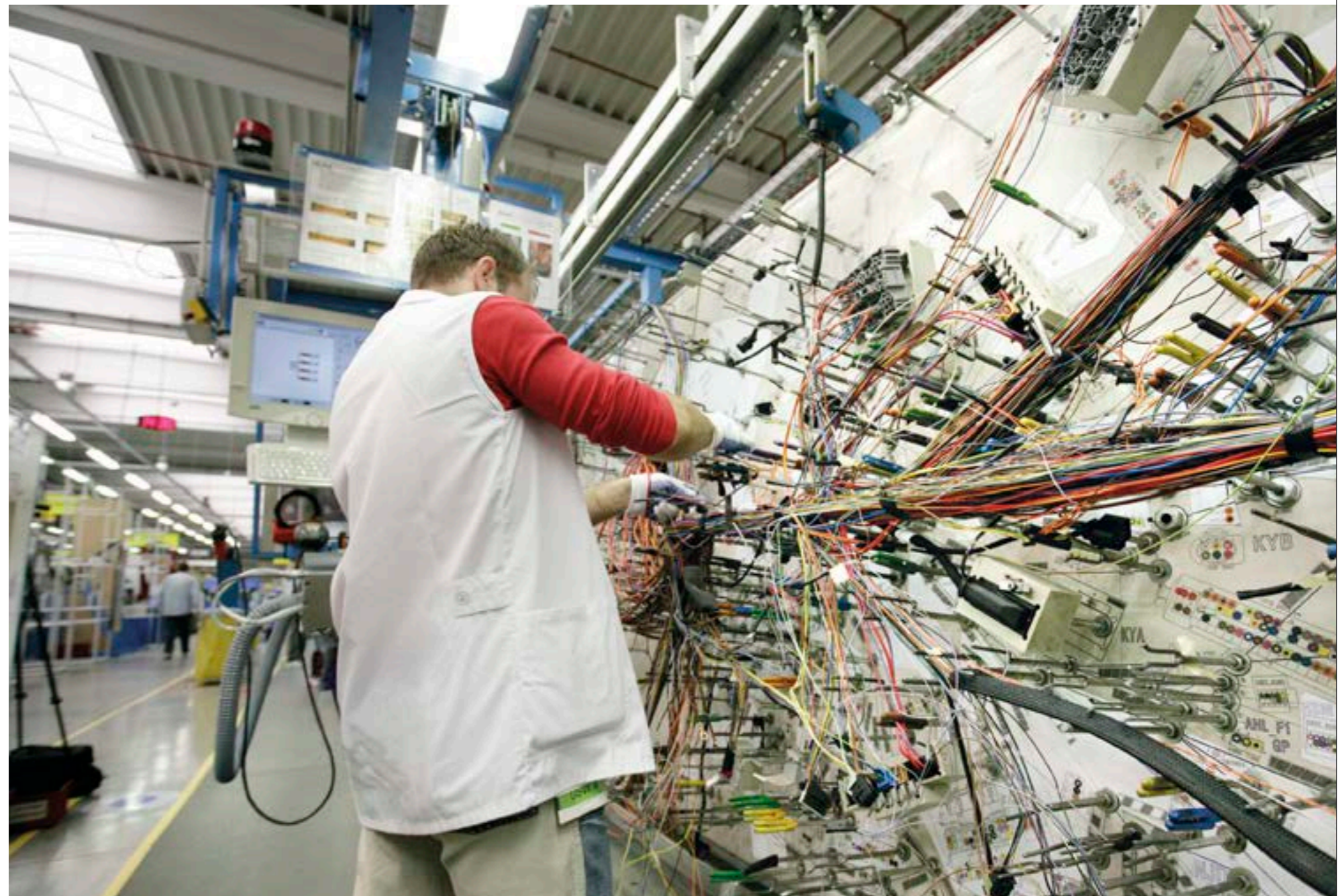
FACTEUR BIOLOGIQUE DE L'ÉCLAIRAGE

DISPONIBILITÉ DE LA LUMIÈRE DU JOUR

Les travailleurs passent une grande partie de leur vie dans des espaces fermés. C'est la raison pour laquelle la qualité de la lumière artificielle attribuée est d'une importance extraordinaire. Comme nous l'avons déjà mentionné, la recherche scientifique a confirmé sans ambiguïté l'impact positif de la lumière naturelle sur le sentiment de bien-être, sur l'efficacité de la performance visuelle et psychologique des personnes, sur la capacité de

concentration et de régénération. Beaucoup d'espaces industriels doivent composer avec peu de lumière du jour disponible, donc un éclairage artificiel adéquat est important.

Lors de la planification de l'éclairage d'un espace, la solution doit être correcte, le type de luminaire lui-même est de secondaire, si il assure le résultat requis. En général, il est valable quand l'œil humain perçoit de grandes surfaces lumineuses continues et une lumière diffuse blanche réfléchi par le plafond et les murs. Ce type d'éclairage imite les propriétés de la lumière naturelle de la meilleure façon qui soit.



LQS VALUE

Biological factor of illumination

Biological factor of illumination	LQS Value (No/Yes)
availability of daylight	0/1 (No/Yes)
blue light content	0/1 (No/Yes)
daylight simulation	0/1 (No/Yes)
dynamic lighting	0/1 (No/Yes)
tunable white	0/1 (No/Yes)

Pour les lieux de travail qui fonctionnent en pauses:
une quantité suffisante de lumière bleue est en mesure
d'ajuster le biorythme des employés qui travaillent pendant
les quarts de nuit.

CONTENU BLUELIGHT

La fonction du troisième type de récepteurs de l'œil humain est une des plus grandes découvertes de la science moderne. Ils sont capables d'influencer la production de mélatonine, une hormone contrôlant le rythme circadien. Ces récepteurs sont sensibles à une partie du spectre de lumière, d'une longueur d'onde de 464 nanomètres, équivalente à la lumière bleue. Cette connaissance est devenue la référence des producteurs de luminaires - les appareils d'éclairage ayant une proportion correcte de lumière bleue sont en mesure d'influencer l'activité humaine de manière efficace. Un ratio correct de lumière bleue dans le spectre provenant d'une source de lumière artificielle peut stimuler la performance des employés.

Cela concerne en particulier les lieux de travail qui fonctionnent en pauses: une quantité suffisante de lumière bleue est en mesure d'ajuster le biorythme des employés qui travaillent pendant les quarts de nuit. Une pénurie de composants bleus dans la lumière stimulera la production de mélatonine qui signale à l'organisme l'arrivée du repos et induit un besoin accru de sommeil. Cela induit une perte de concentration,

réduit les performances et peut entraîner des blessures.

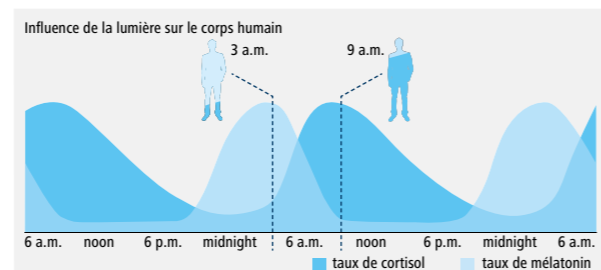
Au contraire, dans des conditions d'éclairage appropriées, le corps humain sécrète de la sérotonine, qui stimule les employés et, de cette façon, améliore leurs performances. Un éclairage adapté peut être obtenu en utilisant des appareils avec des sources de lumière produisant une lumière avec une température de couleur de 6500 K



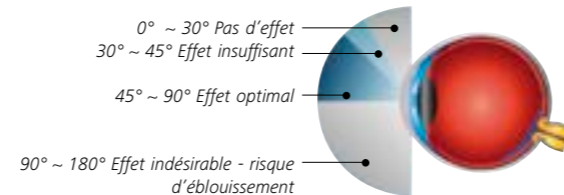
3,000 K



6,500 K



Pendant les heures du matin, l'organisme humain produit le cortisol, l'hormone qui stimule le métabolisme. Sa concentration dans le sang atteint son maximum à environ 9 heures du matin, puis, pendant le reste de la journée, son contenu ne cesse de décroître. La mélatonine, aussi appelée l'hormone du sommeil, est aussi produite par l'organisme humain pendant la nuit et sa concentration dans l'organisme humain culmine à 3 heures du matin.



Le troisième type de photorécepteurs de l'œil humain est sensible à la partie du spectre de la lumière qui a une longueur d'onde de 464 nanomètres, c'est à dire la lumière bleue. Ces récepteurs ont une influence sur la création de la mélatonine, une hormone contrôlant le rythme circadien des personnes.



La mélatonine
La mélatonine nous fait sentir somnolent, ralentit les fonctions corporelles et abaisse le taux d'activité pour faciliter une bonne nuit de sommeil. Elle assure également qu'un grand nombre de processus métaboliques sont enlevés. La température du corps diminue; l'organisme, pour ainsi dire, est mis en veilleuse. Dans cette phase, le corps sécrète des hormones de croissance qui réparent les cellules pendant la nuit.

Le cortisol
Le cortisol est une hormone du stress, produite vers 3 heures à partir du cortex surrénalien. Il stimule encore le métabolisme et programme l'organisme au fonctionnement pour la journée. La première lumière du jour stimule alors le troisième récepteur dans les yeux et supprime la production de mélatonine dans la glande pinéale. Dans le même temps, la glande pituitaire s'assure que le corps sécrète plus de sérotonine.

La sérotonine
La sérotonine agit comme un améliorateur d'humeur, un messageur motivant. Bien que le niveau de cortisol dans le sang diminue pendant la journée dans un cycle de calcul de la mélatonine, la sérotonine nous aide à atteindre un certain nombre de performances. Lorsque la nuit tombe, l'horloge interne passe à la nuit.

Cependant, si notre corps ne reçoit pas assez de lumière durant la journée, il produit un faible niveau de mélatonine. En conséquence, nous dormons mal, nous sommes fatigués pendant la journée et nous manquons d'énergie et de motivation. Une exposition insuffisante à la lumière pendant l'automne et l'hiver peut transformer le processus en une spirale descendante. A cette époque de l'année, certaines personnes développent des troubles affectifs saisonniers (TAS). Leur horloge interne manque ses repères, car l'équilibre hormonal dans le cerveau est perturbé.

La lumière naturelle n'est pas monotone. Elle varie, non seulement en fonction de la saison, mais aussi suivant la luminosité de la journée.

SIMULATION DE LA LUMIÈRE DU JOUR

Comme mentionné précédemment, la recherche scientifique a défini la lumière du jour comme étant le meilleur type de lumière. L'éclairage artificiel tend à s'en approcher. C'est pourquoi, lors de la conception d'un système d'éclairage industriel, nous utilisons la fonction de simulation de la lumière du jour. La lumière naturelle n'est jamais monotone. Il s'adapte à la saison, mais aussi à la luminosité de la journée, à l'intensité et au changement de couleur. Tous ces facteurs influencent notre perception de l'espace et des objets.

La simulation de la lumière du jour, peut être obtenue par différentes méthodes ayant le même objectif: atteindre une intensité et une couleur de lumière qui imite la lumière du jour le plus fidèlement possible. Le matin, un éclairage élevé avec une proportion de lumière froide qui va dynamiser les performances, est souhaitable. Au contraire, pendant la pause déjeuner, il convient d'augmenter la température de couleur et de renforcer le sentiment de relaxation des employés. Le coup de pompe d'après déjeuner peut être évité en augmentant la proportion de la lumière froide. Elle sera remplacée par des tons plus chauds à la fin des heures de travail pour préparer l'organisme au repos.

La simulation de la lumière du jour est souvent mis en œuvre

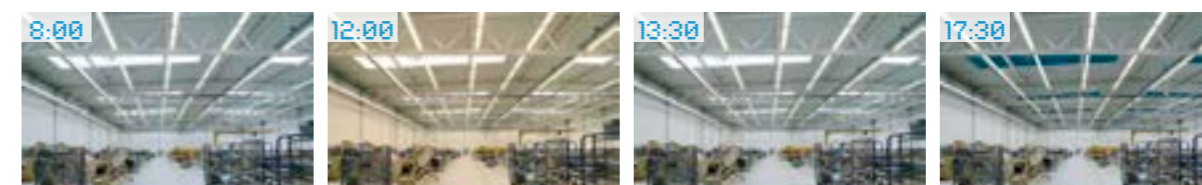


L'éclairage dynamique dans l'appareil d'éclairage est assuré par le driver DALI, qui est capable de moduler la source de lumière de 10 à 100%. La fonction des températures de couleurs du blanc est assurée par deux sources de lumière, avec des températures de couleur corrélées différentes (blanc froid 6500 K et blanc chaud 2700 ° K). En modulant la sortie de ces sources de lumière individuelles, nous pouvons atteindre différents niveaux de la température de couleur blanche. Par exemple, avec une puissance de 50% de deux sources du luminaire, on émet une lumière neutre, température de couleur 4000 K. Cela permet de créer un éclairage des lieux de travail qui correspond à leur rôle et à l'état émotionnel que nous voulons créer.

grâce au capteur qui permet d'évaluer l'intensité de l'éclairage dans la pièce pendant la journée et adapte la puissance du luminaire dans le système. De cette façon, un éclairage constant de l'espace, dans le respect de la norme, est assuré toute la journée.

Pour simuler la lumière du jour dans les espaces industriels, il faut utiliser des appareils avec la fonction d'éclairage dynamique qui peuvent changer l'intensité et la lumière blanche pour modifier la température de couleur de la pièce.

L'objectif de la simulation de la lumière du jour est d'atteindre une telle intensité de lumière et une couleur qui copie les propriétés de la lumière du jour le plus fidèlement possible.

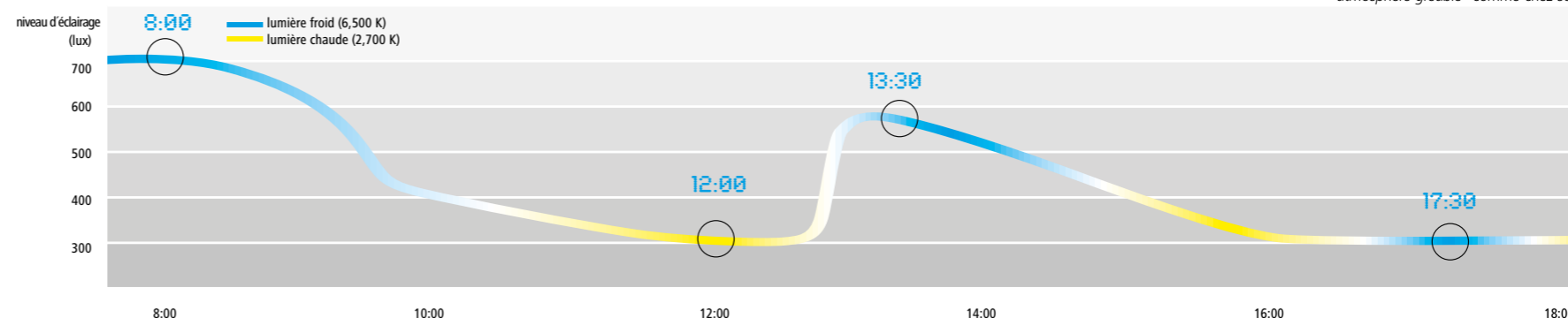


Bonjour
Cool, une lumière fraîche augmente le niveau d'énergie des gens qui arrivent sur leur lieu de travail: elle donne un bon départ à la journée.

L'heure du déjeuner
Un peu de repos nous permet de recharger nos batteries. Le niveau de luminosité diminue et la lumière chaude facilite la relaxation.

„Coup de pompe“ Post-déjeuner
Après le déjeuner, nous nous sentons souvent somnolents. Le niveau de luminosité augmente à nouveau et passe à un blanc froid pour contrer cette fatigue digestive.

Happy hour
Juste avant la fin de la journée de travail, une augmentation de la lumière blanche froide, stimule la vigilance avant de prendre le chemin du retour. Pour les personnes qui travaillent tard, lumière blanche chaude crée une atmosphère agréable "comme chez soi".



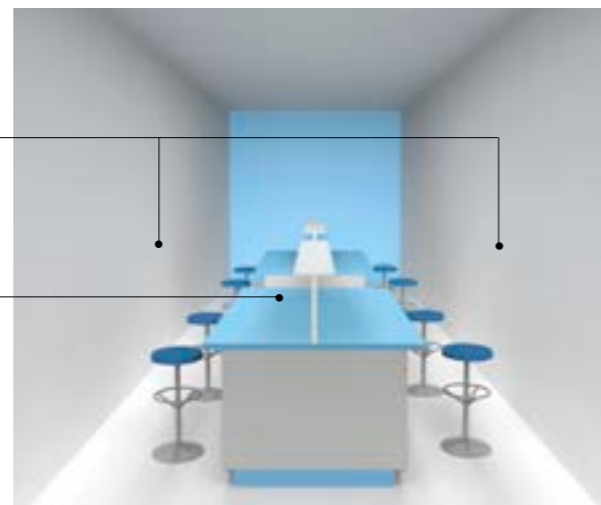
ÉCLAIRAGE DES SURFACES DE LA PIÈCE

L'éclairage de surfaces recommandé dans l'industrie, est lié à l'éclairage général des lieux de travail. Dans les zones industrielles, un éclairage vertical adéquat augmente la sécurité et la bonne exécution du travail. Un éclairage adéquat des surfaces verticales est particulièrement important lorsqu'une machine surdimensionnée est utilisée et pour le travail de surveillance et de contrôle.

Eclairage vertical

L'éclairage vertical est basé sur la capacité de réponse de l'œil à la lumière provenant d'en haut. En utilisant des luminaires insistants sur les surfaces verticales, nous atteignons le niveau de blanc approprié dans les halls

de production avec machines de production surdimensionnées ou dans les lieux de travail avec une surveillance constante. Ils permettront aux employés de mieux reconnaître les formes et les visages, les aideront pour s'orienter dans l'espace et lire plus facilement des valeurs numériques des machines. L'éclairage vertical devrait atteindre 50% de la valeur d'éclairage horizontale du lieu de travail. LQS donne 5 points aux espaces avec éclairage satisfaisant. Le luminaire TORNADO LED a un rayonnement fortement asymétrique et peut être un luminaire adapté aux exigences sur l'éclairage vertical des murs dans les halls de production. Si il est correctement placé, la caractéristique photométrique de l'appareil assurera une paroi uniformément éclairée de haut en bas.



Éclairage du mur de 50% et plus au lieu de travail

Éclairage du lieu de travail à 100%

Par un rapport correct de l'éclairage de toutes les surfaces de la pièce, nous pouvons prévenir à la fois la fatigue psychologique et la fatigue des yeux, ainsi que la lésion de la vue humaine.



LQS VALUE

Vertical illumination

Vertical illumination	LQS Value
$E_{V_{avg}} > 0.5 E_{H_{avg}}$ (Wall LG7) $E_{V_{avg}} > 150 \text{ lux}$	5
$E_{V_{avg}} > 0.5 E_{H_{avg}}$ (Wall LG7)	4
$E_{V_{avg}} > 0.4 E_{H_{avg}}$	3
$E_{V_{avg}} > 0.3 E_{H_{avg}}$	2
$E_{V_{avg}} > 0.1 E_{H_{avg}}$	1
$E_{V_{avg}} < 0.1 E_{H_{avg}}$	0



L'écologie et les solutions écologiques en respect avec l'équilibre fragile de l'environnement sont des sujets importants qui sont devenus des valeurs clés à travers tout le spectre industriel au cours des dernières décennies. Les fabricants de luminaires et de sources lumineuses ne font pas exception dans ce domaine.

Dans le secteur d'activité qui exige une utilisation efficace de l'énergie, la recyclabilité et la longévité des produits augmentent constamment. Lors de la fabrication de luminaires et de sources lumineuses, leur efficacité et leur impact sur l'environnement sont de plus en plus soulignés. Ce sont des catégories de produit qui, en plus d'une approche écologique, ont un potentiel important d'économies d'énergie et de réduction des coûts d'exploitation. Pour les architectes de bâtiments industriels et de halls de production, cet aspect est très motivant. Les catégories les plus pertinentes, point de vue écologique, sont les suivantes: technologie de pointe de la lampe, efficacité du système du luminaire, teneur en matières dangereuses, production de chaleur de la lampe, et finalement - durée de vie du produit et coûts de maintenance.

La tendance prioritaire est de tenir compte, à la fois, du caractère limité des sources d'énergie provoquant l'augmentation de leurs prix, et du rapport entre l'efficacité du luminaire et l'énergie consommée.



La tendance va vers la fabrication de types de sources économiques plus efficaces que celles déjà existantes.

DERNIERE TECHNOLOGIE D'AMPOULE

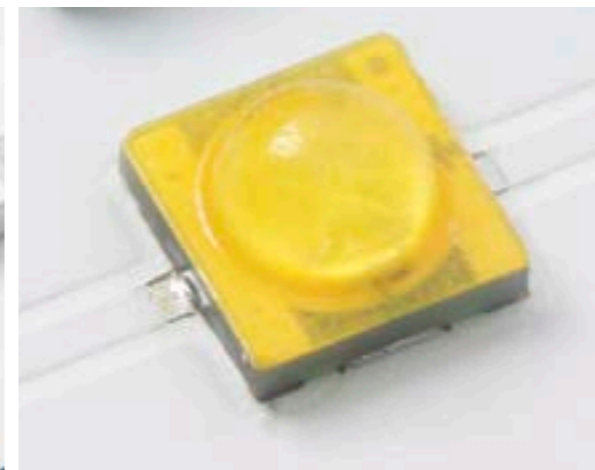
L'époque où le monde entier applaudissait Thomas Alva Edison pour la découverte de l'ampoule, est irrémédiablement terminée. Bien qu'il ait marqué l'histoire en inventant la lumière artificielle, d'autres scientifiques et inventeurs ont suivi et ils ont provoqués des bonds en avant.

Connaitre le caractère limité des sources d'énergie provoquant l'augmentation de leurs prix, et connaitre le rapport entre l'efficacité du luminaire et l'énergie consommée. Jusqu'il y a trois ans, les lampes aux halogénures métalliques satisfaisaient à ces exigences, mais reculent en faveur des diodes électroluminescentes - LED. Par rapport aux sources conventionnelles, la LED obtient de meilleurs paramètres à tous égards: elles sont plus efficaces, émettent une quantité négligeable de la chaleur, répondent mieux aux exigences de consommation d'énergie électrique, ne contiennent pas de mercure et sont donc plus écologiques. Dans le domaine de la fabrication des sources, les LED représentent la catégorie qui progresse le plus rapidement. Jusqu'à 90% de toutes les innovations ont lieu aujourd'hui dans la catégorie des sources lumineuses LED. Bien sûr, le développement et la production des sources de lumière conventionnelles n'est pas arrêté mais il progresse plus lentement. Cependant, la tendance est de fabriquer des sources de types économiques, plus efficaces que les sources lumineuses existantes. Les sources lumineuses d'origine sont remplacées par des lampes fluorescentes éco, de longue durée,

LQS VALUE

Latest lamp technology

Latest lamp technology	LQS Value
$\eta > 100 \text{ lm/W}$	5
$\eta > 90 \text{ lm/W}$	4
$\eta > 80 \text{ lm/W}$	3
$\eta > 70 \text{ lm/W}$	2
$\eta > 60 \text{ lm/W}$	1
$\eta > 50 \text{ lm/W}$	0

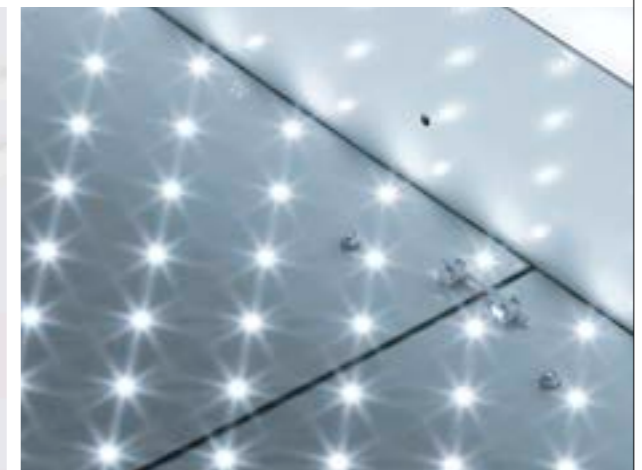
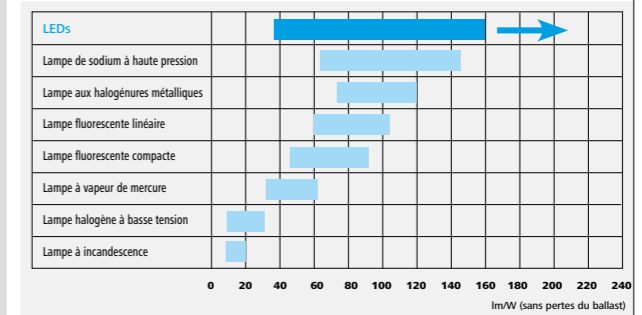


ou des lampes aux iodures métalliques à brûleur céramique de la deuxième génération.

Le principal indicateur que le concepteur du système d'éclairage dans un hall industriel ou de la production doit suivre pour sélectionner une source est son efficacité. Sa valeur montre avec quelle efficacité l'énergie électrique est convertie en lumière, c'est à dire quelle quantité de flux lumineux (lm) est produite à partir d'une puissance d'entrée (W). L'unité est le lumen par watt (lm / W). Les sources de lumière LED obtiennent les meilleurs paramètres dans cette catégorie. Actuellement, des puces LED avec une efficacité de 160 lm / W à TDC blanc froid, sont disponibles dans le commerce, cependant, en laboratoire, la valeur de 254 lm / W a déjà été atteinte.

Le prix plus élevé des luminaires LED est la raison pour laquelle ils n'ont pas remplacé tous les appareils d'éclairage avec sources lumineuses conventionnelles, même si elles sont clairement de meilleure qualité. Mais, ce facteur devrait être considéré dans un contexte plus large. Bien que les coûts d'achat des luminaires à LED seront toujours plus élevés, le retour sur investissement sous forme d'économies d'énergie et pratiquement pas de coûts d'entretien, en font des luminaires commercialement intéressants. Donc, les rénovations où nous ne changeons que la source de lumière conventionnelle pour un type plus moderne, peuvent s'avérer être déficitaires.

EFFICACITÉ DE LA SOURCE DE LUMIERE



SYSTÈME D'EFFICACITÉ DU LUMINAIRE

Le coefficient d'efficacité du luminaire détermine que le luminaire est en mesure de diriger la lumière provenant des sources avec le moins de pertes possible sur les surfaces du système optique. Elle est exprimée le ratio entre le flux lumineux du luminaire et sa puissance installée. Le rapport de sortie de lumière (LOR) exprime le rapport entre le flux de sortie de l'appareil d'éclairage, et la somme des flux lumineux de toutes les sources lumineuses.

$$LOR = \frac{\text{Le rendement lumineux du luminaire}}{\text{Le rendement lumineux des lampes}} \%$$

Cette valeur peut être divisée par le Ratio du haut et vers le bas qui exprime combien de pour cent du flux lumineux éclaire le haut et le bas (ie sur et sous le luminaire). C'est d'une importance particulière pour les espaces qui accordent une grande importance à l'éclairage du plafond.

$$\text{Efficacité de système de luminaire} = \frac{\text{Le rendement lumineux du luminaire} \left(\frac{\text{lm}}{\text{W}}\right)}{\text{Puissance installée W du luminaire}}$$

Les matériaux utilisés pour la production de luminaire ont une grande influence sur son efficacité. Les matériaux lumineux modifient la répartition du flux de la source, la diffusion de la lumière ou modifient la composition du spectre. Ils sont divisés en deux: réfléchissants et perméables. L'aluminium, avec différentes finitions de surface, représente la majorité des matériaux réfléchissants, comme les réflecteurs.

Les matériaux perméables les plus souvent utilisés sont: le verre et le plastique. L'aluminium, le verre, le plastique ou l'acier ont différentes capacités de réflexion ou d'absorption de la lumière. Cependant, il est prouvé que plus efficace est le matériau utilisé dans le système optique, moins il y aura de pertes sur ces surfaces et plus élevé sera le rendement.

En plus du matériel utilisé, le rendement du luminaire est également influencé par la forme ou le design du système optique. Un luminaire correctement conçu reflète la plus grande quantité de lumière possible dans l'environnement avec un minimum de pertes. Des formes géométriques mathématiques et physiques optimales de l'appareil, peuvent

être calculées par les systèmes informatiques modernes, par exemple LIGHTTOOLS.

Les matériaux utilisés pour la production de luminaire ont une grande influence sur son efficacité.



RENDEMENT THERMIQUE DE LA LAMPE

Le spectre de lumière visible pour l'oeil, est compris entre l'ultraviolet (UV) et infrarouge du spectre (IR). L'oeil humain n'est pas capable de voir le rayonnement infrarouge, mais il perçoit sa chaleur. Chaque objet exposé à ce rayonnement souffre. Cependant, la plupart des sources utilisées émettent des infrarouges à des degrés divers plus faible est la valeur d'IR, plus efficace est la source. De ce point de vue, au bas de l'échelle, il ya les ampoules habituelles qui changent jusqu'à 95% de l'énergie en chaleur et les seulement 5% restants en lumière visible.

Dans les zones industrielles et de production avec climatisation, des sources lumineuses avec un pourcentage élevé de rayonnement IR sont une surcharge de consommation. La chaleur dégagée par des sources non efficaces chauffe continuellement l'air, dans un espace fermé refroidi par l'air conditionné – et, augmente de ce fait, le besoin de climatisation. Pour 2,5 W de puissance du luminaire, 1

W d'énergie de climatisation est utilisée, donc si la consommation d'énergie du système d'éclairage augmente, la consommation d'énergie de la climatisation augmente en proportion directe. L'utilisateur des espaces industriels éclairés par des sources lumineuses obsolètes est écrasé, non seulement par les coûts accrus d'énergie du système d'éclairage, mais aussi pour ceux de la climatisation.

De ce point de vue, l'installation de luminaires avec des sources ayant un pourcentage minimal de rayonnement IR, est considérée comme la plus économique. Ces conditions sont réunies de manière fiable par les dernières sources de lumière LED qui rayonnent une quantité négligeable d'IR.

LQS attribue le plus grand nombre de points aux systèmes d'éclairage qui, en moyenne, ne dépassent pas 15% de rayonnement infrarouge dans l'ensemble du spectre. Cette évaluation est remplie surtout par les sources lumineuses à LED.

LQS VALUE

System efficacy of luminaire

System efficacy of luminaire	LQS Value
η > 80 lm/W	5
η > 70 lm/W	4
η > 65 lm/W	3
η > 55 lm/W	2
η > 40 lm/W	1
η > 30 lm/W	0

LQS VALUE

Thermal output of lamp

Thermal output of lamp	LQS Value
< 15% proportion of IR radiation	5
< 26% proportion of IR radiation	4
< 28% proportion of IR radiation	3
< 31% proportion of IR radiation	2
< 60% proportion of IR radiation	1
> 60% proportion of IR radiation	0

Les matériaux utilisés pour la production de luminaire ont une grande influence sur son efficacité. Les matériaux lumineux modifient la répartition du flux de la source, la diffusion de la lumière ou modifient la composition du spectre.



CONTENU DE MATIERES DANGEREUSES

La conscience d'un danger avec des luminaires et des sources est liée au risque de coupure avec une ampoule cassée. En fait, les risques liés à l'utilisation de certains types de sources de lumière sont beaucoup plus graves et peuvent avoir un impact sur la santé ainsi que sur l'environnement.

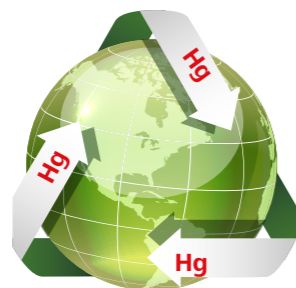
C'est du à la teneur en mercure, un métal lourd toxique, qui compose inévitablement les lampes fluorescentes et les lampes aux iodures métalliques. Malgré de nombreuses recherches scientifiques, nous n'avons pas encore trouvé un matériau qui remplacerait le mercure dans les sources. Les solutions moins dangereuses sont extrêmement coûteuses et ne conviennent donc pas pour le marché de masse.

Le mercure reste donc irremplaçable dans certains types de sources. Lorsqu'on allume le luminaire, une décharge se fait, au cours de laquelle l'ionisation des atomes de mercure se développe et ils émettent, alors, un rayonnement ultraviolet. Ce rayonnement excite les molécules de phosphore réparties sur le côté interne de la lampe fluorescente et lors du retour à leur état initial, ils émettent des photons de lumière visible. Le risque lié aux sources lumineuses contenant du mercure ne se situe pas lors d'un usage courant. Il provient quand elles sont brisées lors d'une manipulation ou quand elles ne sont pas éliminées dans le respect de la législation.

Dans le premier cas, il ya un risque de voir les vapeurs de mercure s'échapper dans l'air et, en fonction du nombre de sources cassées, de la taille de la pièce et du mode de diffusion, cela peut causer des problèmes de santé à court terme en milieu de travail (nausées, anxiété). Dans le second cas, lors d'une mauvaise élimination des déchets toxiques, cela représente un risque à long terme de contamination du sol, avec les métaux lourds qui ne se décomposent pas et deviennent une partie intégrante de l'environnement.

Les concepteurs de systèmes d'éclairage pour zones industrielles devraient également tenir compte du potentiel écologique des sources de lumière lorsqu'ils les sélectionnent. Les nouveaux types de lampes fluorescentes marquées «éco» contiennent une proportion de mercure plus faible que les anciens. Cependant, point de vue sécurité, les sources de lumière LED sont considérées comme l'option la moins dangereuse.

LQS ÉVALUE LES SOURCES DE LUMIÈRE EN FONCTION DE LEUR TENEUR EN MERCURE, ET LE MEILLEUR SCORE DE - 5 POINTS EST ATTRIBUÉ AUX SOURCES SANS MERCURE.



DUREE DE VIE DU PRODUIT ET COÛTS DE MAINTENANCE

Lors de la conception du système d'éclairage d'une zone industrielle et de production, un des aspects-clés pour l'architecte et le promoteur devraient être la durée de vie de la source lumineuse et ses coûts d'entretien.

Lorsque la prise de conscience de ces paramètres se généralise, le besoin de remplacer les sources de lumière par des lampes fluorescentes, plus durables, se répandit. Des lampes fluorescentes de haute qualité peuvent atteindre une durée de vie allant jusqu'à 24.000 heures, mais de nombreux inconvénients, pas visible à première vue, sont liés à leur utilisation.

Ces sources de lumière s'usent rapidement quand elles sont fréquemment allumées et éteintes. Donc, leur installation, dans un couloir avec détecteur de mouvement (le plus souvent pour épargner de l'énergie) n'est pas la meilleure solution, à cause de leur durée de vie raccourcie. L'utilisateur subit, non seulement les coûts d'achat, mais aussi ceux de maintenance et l'entretien du système d'éclairage. D'autres coûts indirects viennent de la nécessité de rendre l'espace industriel accessible aux opérations de maintenance, et donc de restreindre le fonctionnement quotidien des lieux de travail pour remplacer les sources.

Les ampoules des sources lumineuses LED représentent à première vue, une solution plus coûteuse: leur prix, par rapport aux sources de lumière conventionnelles, est vraiment élevé, mais leur utilisation dans le système d'éclairage est rentable à plusieurs niveaux. Leur premier et le plus important est leur très longue durée de vie, atteignant plus de 50.000 heures, qui représente, à 11 heures de temps de fonctionnement, 250 jours par an, une durée de 18 ans. Dans le cas des LED, leur fin de vie est déterminée par la diminution de la sortie de la source de lumière de 70% (dans certains cas, 50%). En même temps, ces sources lumineuses présentent un taux d'échec très faible, seulement deux sources LED par million de pièces produites. Les frais de remplacement et d'entretien sont ainsi supprimés. En ajoutant un système de gestion de l'éclairage, nous réduisons la nécessité de commande manuelle, qui est également considérée comme étant un certain type d'entretien. Leur longue durée de vie et leur facilité de maintenance, en combinaison avec leur économie, rendent les sources lumineuses à LED une solution idéale pour les systèmes d'éclairage des zones industrielles et des salles de production.

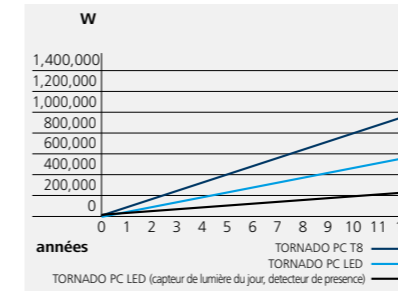
En tenant compte de tous ces critères pertinents, LQS attribue la meilleure note pour la «durée de vie du produit» et les «coûts d'entretien» aux sources lumineuses ayant une durée de vie de plus de 50.000 heures.

COMPARAISON DES COÛTS TOTAUX POUR ÉCLAIRAGE (TCO) COUT TOTAL DE POSSESSION

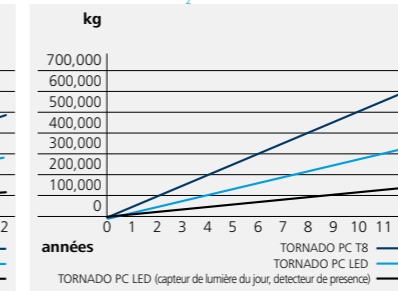


	TORNADO PC T8	TORNADO PC LED	TORNADO PC LED (capteur de lumière du jour, détecteur de présence)	
type de source de lumière	FD (T8)	LED	LED	
consommation d'énergie	36	51	51	W
nombre de sources de lumière dans le luminaire	2	1	1	pcs
ballast	CCG	ECG	ECG	
type de contrôle de l'éclairage ni capteur de lumière	aucun	aucun	capteur de lumière du jour + détecteur de présence	
durée de vie de la source lumineuse	15,000	50,000	50,000	heure
consommation d'énergie du luminaire	90	51	30	W
flux lumineux	6,700	5,100	5,100	lm
LOR	74	100	100	%
rendement lumineux du luminaire	4,958	5,100	5,100	lm
nombre de luminaires	200	200	200	pcs
durée moyenne lorsque le luminaire est allumé entre l'heure 6.00 - 18.00	12	12	12	heure
durée moyenne lorsque le luminaire est allumé entre l'heure 18.00 - 6.00	5	5	5	heure
nombre de jours dans la semaine où le luminaire est allumé	5	5	5	jour
prix de l'énergie électrique	0.18	0.18	0.18	€/kWh/heure
prix d'achat du luminaire	34.3	180	190	€
prix d'achat de la source lumineuse	2	0	0	€
prix d'achat des heures de service	20	20	20	€
temps nécessaire à l'échange d'une source	0.25	0.25	0.25	heure
ENERGIE DE REFROIDISSEMENT				
facteur d'utilisation du système de refroidissement	0	0	0	%
efficacité du refroidissement	2.5	2.5	2.5	Wh/Wc
achat de l'installation initiale	7,660.00	36,000.00	38,000.00	€
numéro d'entretien requis par 12 années	3	1	1	
frais d'entretien	1,800.00	0.00	0.00	€
consommation d'énergie du luminaire	90.00	51.00	30.00	W
consommation d'énergie du système de refroidissement	0.00	0.00	0.00	W
consommation totale d'énergie de la pièce	18,000.00	10,200.00	6,000.00	W
consommation d'énergie électrique pour				
jour	306.00	173.40	70.08	kWh
mois	6,648.21	3,767.32	1,522.57	kWh
année	79,778.57	45,207.86	18,270.86	kWh
production d'émissions de CO₂ par année	51,058.29	28,933.03	11,693.35	kg
prix pour l'énergie électrique				€
jour	55.08	31.21	12.61	€
mois	1,196.68	678.12	274.06	€
année	14,360.14	8,137.41	3,288.75	€
différence entre le coût		28,340.00	30,340.00	€
différence d'économies par an		-6,222.73	-11,071.39	€
économie de CO₂ par an		-22,125.26	-39,364.94	kg
remboursement hors maintenance		4.6	2.7	années
remboursement avec la maintenance		4.3	2.8	années

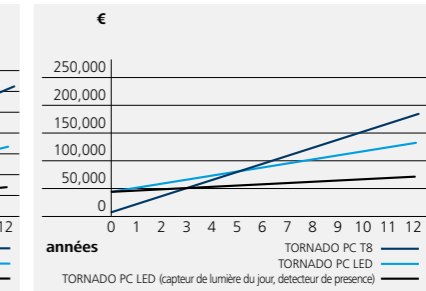
CONSOMMATION D'ÉNERGIE DE L'INSTALLATION D'ÉCLAIRAGE



PRODUCTION DE CO₂



CHARGES D'EXPLOITATION ET TEMPS DE REMBOURSEMENT



LQS VALUE

Product lifetime & maintenance costs

TProduct lifetime & maintenance costs	LQS Value
≥ 50,000	5
> 24,000	4
> 19,000	3
> 12,000	2
> 10,000	1
≥ 2,000	0

LQS VALUE

Dangerous material content

Dangerous material content	LQS Value
mercury content 0mg	5
mercury content < 0.5mg	4
mercury content < 1.5mg	3
mercury content < 2.4mg	2
mercury content < 5mg	1
mercury content > 5mg	0

EFFICIENCY

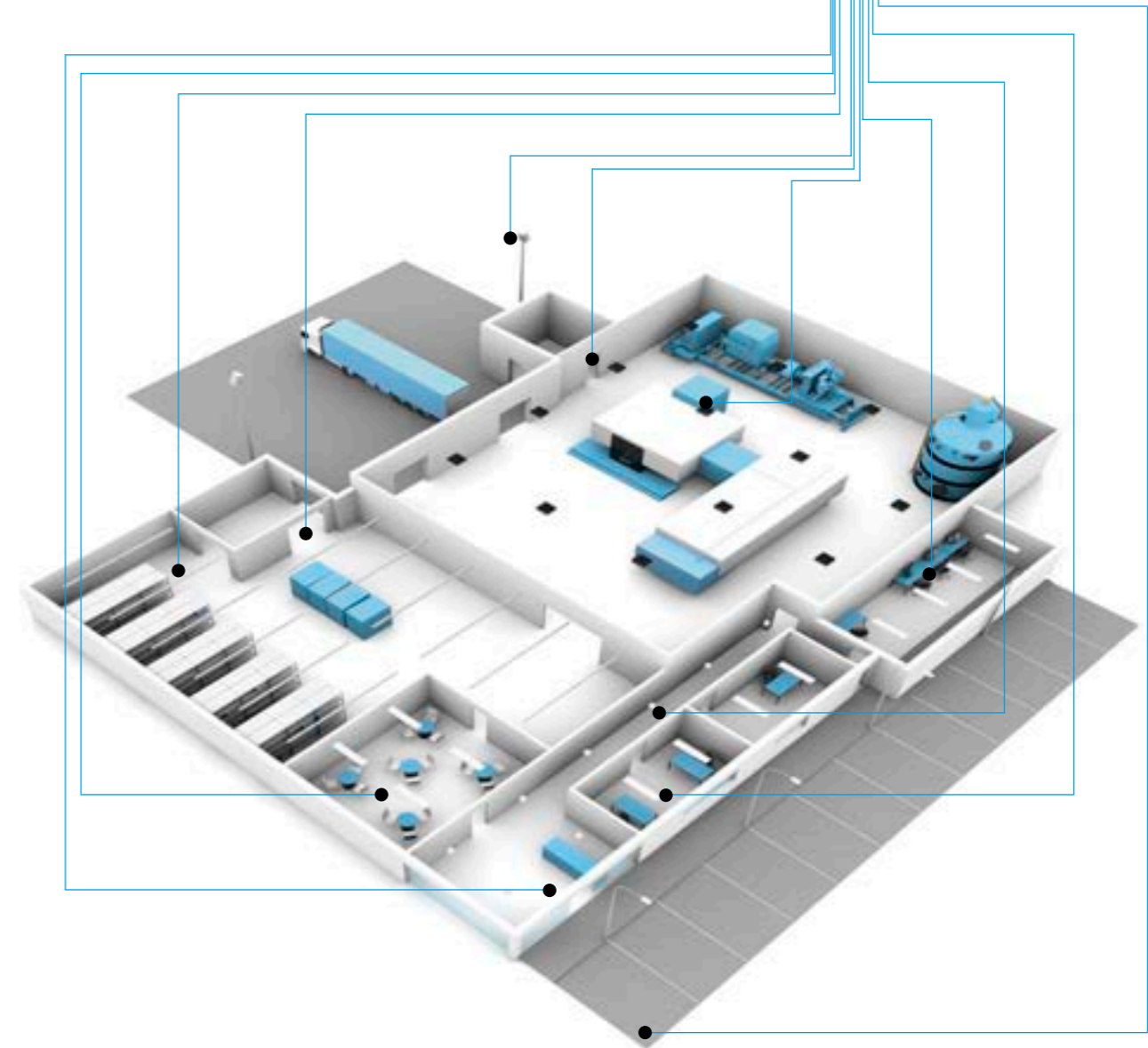
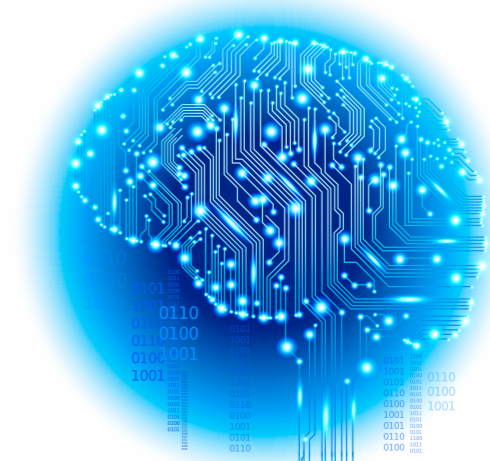
Les bâtiments industriels sont des espaces à infrastructure complexe. Ils sont sujets à une forte consommation énergétique: l'éclairage doit être économique et être conçu de telle manière à pouvoir s'adapter à l'évolution des procédés de fabrication. Le système d'éclairage des locaux doit intégrer la lumière artificielle et la lumière du jour, il doit être biologiquement efficace et doit influencer positivement la performance des employés. Son optimisation peut être obtenue avec des outils de gestion appropriés. Une vue d'ensemble des méthodes et des systèmes de gestion d'éclairage disponibles, y compris un aperçu des spécificités techniques, est disponible dans la brochure spécialisée „OMS Lighting Management“.

En cette période de croissance continue des prix de l'énergie, la décision des propriétaires et exploitants des lieux industriels doivent intégrer des outils de gestion dans les systèmes d'éclairage: c'est motivé par la perspective d'économies de consommation. Le potentiel d'économies est, cependant, un seul des paramètres d'efficacité des systèmes d'éclairage. Grâce aux outils adéquats de système de gestion d'éclairage, les propriétaires contribuent à réduire les émissions de CO2 et peuvent, en même temps, tirer profit d'avantages non négligeables - comme le confort de gestion, l'autonomie et la flexibilité du système.

Le confort du système d'éclairage est défini par deux paramètres fondamentaux. Le premier est la fonctionnalité du système sur-mesure pour l'espace donné, et le deuxième, des éléments de commande qui assurent la gestion. La tâche de ces éléments de commande est de simplifier le processus de gestion. Les éléments les plus sophistiqués de contrôle apportent un grand confort pour le propriétaire. Idéalement, l'éclairage peut être contrôlé à distance par une télécommande, une tablette ou par un ordinateur. Le caractère autonome du système d'éclairage est assuré par une régulation automatique. Un système entièrement autonome fonctionne sans interventions de l'utilisateur.

Le rôle de l'automatisation du système de gestion est d'exclure le facteur humain. Un système d'éclairage autonome est un avantage économique, en particulier pour les grands espaces, où les utilisateurs ne savent pas ou ne peuvent pas faire fonctionner le système. Elle s'applique bien dans les locaux de fabrication et les entrepôts. La flexibilité du système d'éclairage dans le monde industriel fondamentale. En raison de la variété des activités, les demandes d'éclairage changent souvent. Grâce à la mise en œuvre d'outils de gestion appropriés, et en utilisant des scènes lumineuses ou des calendriers adaptés, le système d'éclairage existant peut s'adapter avec souplesse aux besoins réels, sans

aucune nécessité de changer les luminaires ou le câblage.



Le rôle de l'éclairage artificiel est d'équilibrer les différences et de compléter ou de remplacer la lumière naturelle lorsqu'elle est limitée.

CONTRÔLE AUTOMATIQUE

Le contrôle automatique comprend confort avec des économies maximales de l'électricité et du CO₂. Il représente le type le plus efficace de la gestion des objets industriels comme ils sont des espaces où il n'est pas adapté pour le changement de l'éclairage pour être toujours provoqué par l'utilisateur. Un système d'éclairage bien conçu, installé et réglé, garantit que nous avons toujours autant de lumière que nécessaire pour l'activité menée. La commande automatique est divisé en la commande sur la base de l'intensité d'éclairage, le mouvement ou le temps et seulement la combinaison des deux premiers modes de régulation est la solution la plus avantageuse.

CAPTEUR DE LUMIÈRE DU JOUR

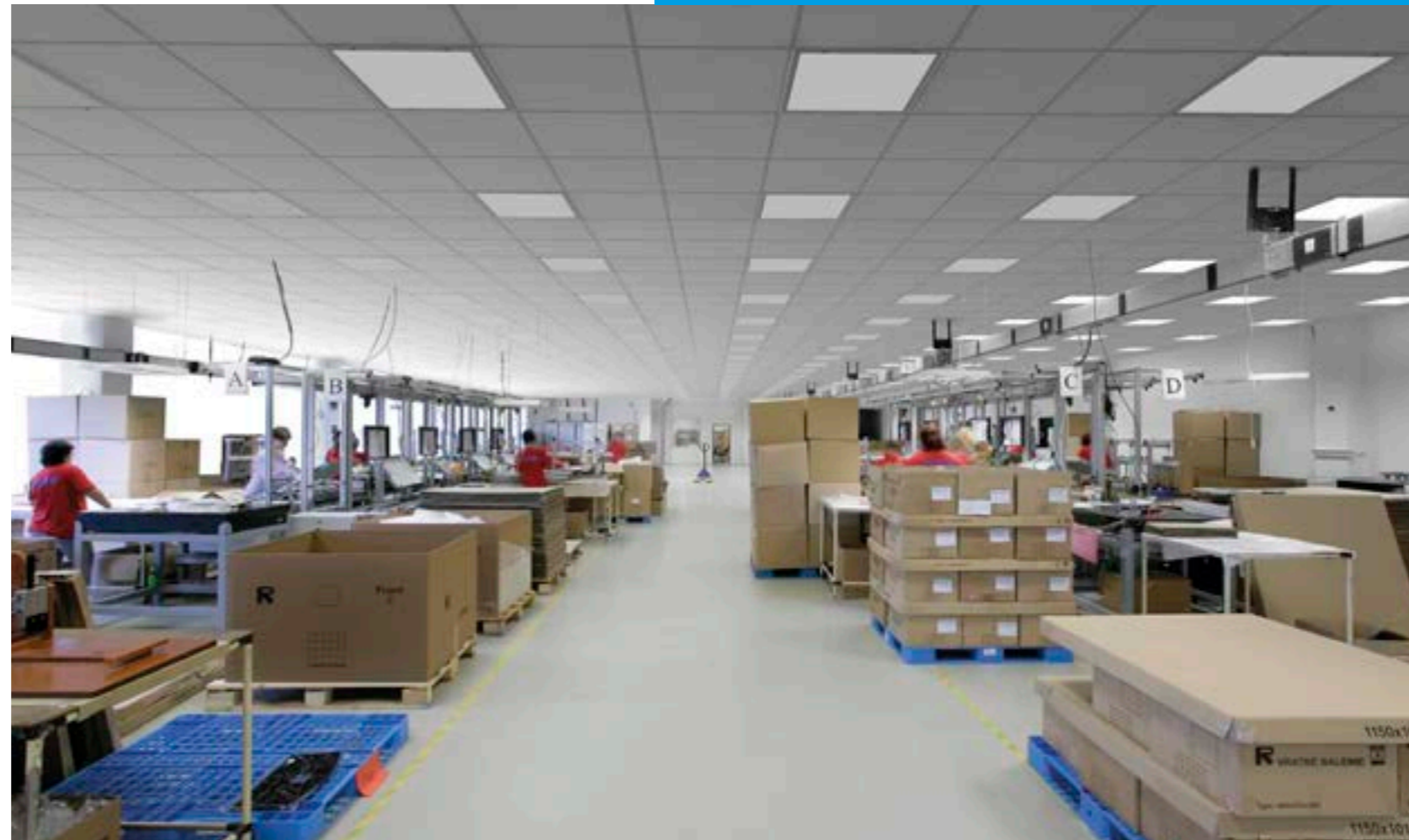
Il est recommandé d'utiliser la commande automatique basée sur l'intensité de la lumière du jour dans les locaux industriels. En principe, plus la part de lumière dans l'espace est élevée, plus cette gestion est efficace et jusqu'à atteindre 60% d'économie d'énergie.

Le capteur de lumière du jour est le cœur du système. Il analyse la lumière par le balayage de la surface sous le capteur. Sa fonctionnalité part du principe que la disponibilité de la lumière du jour naturelle et la lumière artificielle se complètent mutuellement. Si la part de la lumière du jour diminue, le capteur de luminance augmente l'intensité de l'éclairage artificiel. Et vice versa, s'il ya suffisamment de lumière dans l'espace, il réduit l'intensité de l'éclairage artificiel ou éteint les luminaires. Lorsque la zone numérisée est correctement couverte, les capteurs font en sorte qu'il y ait toujours la lumière nécessaire et sans une intensité inutilement élevée.

La commande des appareils d'éclairage en fonction de l'intensité de luminance est automatisée et économise l'énergie, elle augmente aussi le confort de l'utilisateur.

Les capteurs conçus pour balayer la lumière sont produits dans les différents design - pour une installation dans le plafond, pour un encastrement dans le plafond, pour être directement dans l'appareil d'éclairage ou pour un ancrage sur la source de lumière fluorescente. Point de vue fonctionnalité et utilisation, les capteurs de lumière peuvent être locaux et globaux. Dans les locaux de fabrication et d'entreposage, les deux sortes sont utilisées en fonction de l'espace.

Dans les halls de fabrication avec une hauteur de plafond standard sans lucarne, nous recommandons un capteur local pour chaque poste de travail. De cette façon, nous réglons l'éclairage suivant l'intensité de luminance requise. L'inconvénient des capteurs locaux, c'est qu'ils ne savent pas analyser les conditions d'éclairage des lieux de travail où surface de



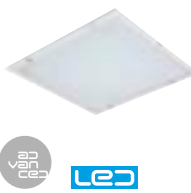
Les conditions d'éclairage changent au cours de la journée en fonction du moment, de la météo et de la saison. Le rôle de l'éclairage artificiel est d'équilibrer les différences et de compléter ou de remplacer la lumière naturelle lorsqu'elle est limitée.



50% de la consommation d'énergie 75% de la consommation d'énergie 100% de la consommation d'énergie

réflexion sont modifiées par des matériaux à réflectance élevée. Le capteur local répond à court terme aux variations de l'intensité de luminance et, de ce fait, est problématique pour réguler la lumière artificielle. Dans ce cas, nous vous recommandons d'utiliser le capteur de luminance globale de l'espace. Le capteur global de luminance trouve sa place dans les espaces de fabrication et d'entreposage avec de hauts plafonds et puits de lumière où il est impossible de placer des capteurs de lumière locales. Le capteur global balaye l'intensité de l'éclairage dans l'espace. Pour qu'il puisse analyser correctement les conditions de luminosité, il est nécessaire de le placer de façon appropriée. En présence de lucarnes, il est recommandé d'installer le capteur sous la lucarne. A la différence des capteurs locaux, le capteur global représente une réglementation plus stable. Toutefois, il n'est pas en mesure d'enregistrer les luminaires défectueux ou toute réduction de leur flux lumineux en raison du vieillissement et de ce fait peut être imprécis.

RELAX XTP IP65 LED 149



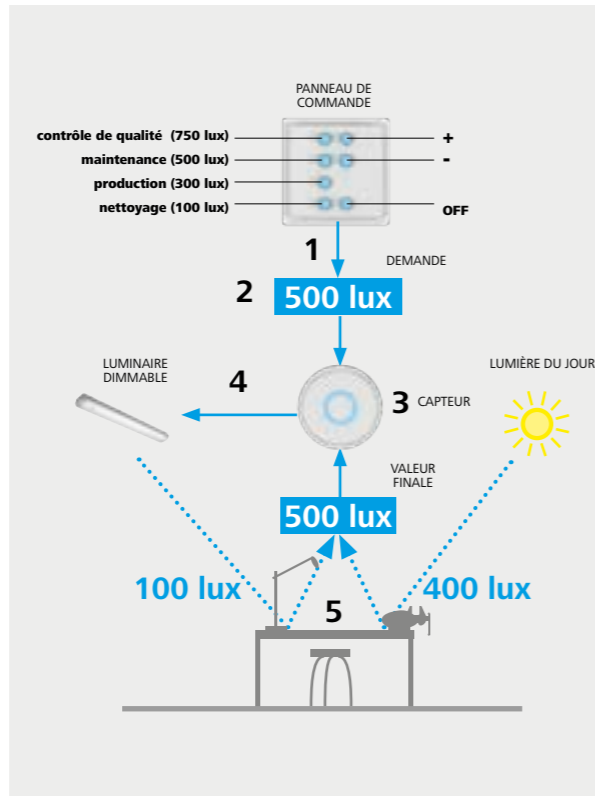
Capteur LED

LQS VALUE

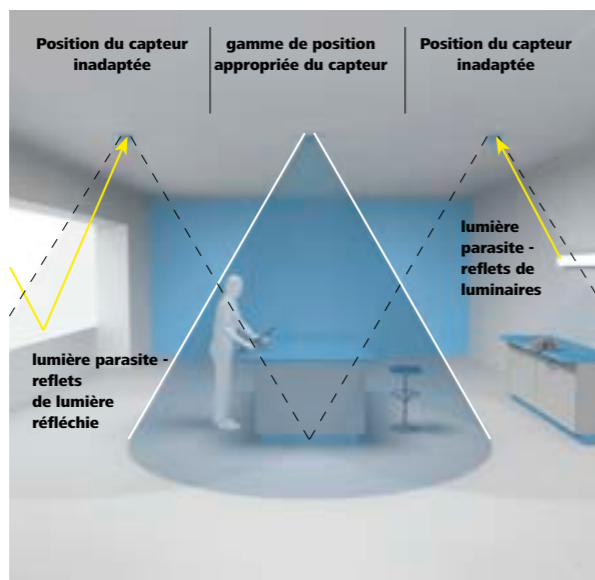
Daylight sensor

Daylight sensor	LQS Value
Yes	2
No	0

Lorsqu'on installe la fonction de contrôle d'intensité de lumière dans un espace industriel, il faut tenir compte du fait que dans les espaces qui disposent de lumière du jour (fenêtres, puits de lumière), l'intensité de la luminosité dans les pièces va atteindre des valeurs différentes. Le soleil suscite cette irrégularité qui est plus forte près de la fenêtre que dans le reste de l'espace. Ce problème peut être éliminé par des systèmes contrôlant le luminaire avec une fonction de compensation, pour pouvoir assurer une répartition uniforme d'éclairage dans toute la pièce. Deux groupes de luminaires, l'un près des fenêtres, et l'autre plus éloigné, sont à la base d'un tel système. Lorsque la lumière du jour rentre dans la pièce, le capteur balaye et commande l'intensité de l'éclairage de façon décalée, le groupe de luminaires à proximité des fenêtres par exemple, à 40% du flux et l'autre groupe d'appareils d'éclairage, où il y a moins de lumière du jour, à 70% du flux. De cette façon, nous obtenons l'uniformité parfaite de l'éclairage dans le local. Et inversement, si la lumière du jour faiblit ou est nulle, tous les luminaires des deux groupes auront la même intensité. Il faut être conscient que la lumière dans l'espace ne change pas seulement en fonction du moment de la journée, mais aussi de l'orientation des fenêtres ou des changements de la nébulosité.



1. Grâce au panneau de commande, le haut niveau auquel ils doivent être maintenus
2. La consigne est déléguée au système de commande (capteur).
3. Le capteur de lumière balaye la luminance et compare la valeur actuelle avec celle requise.
4. Lors de la détection d'une différence, le système permet un changement (luminaires sont estompés vers le haut ou vers le bas grisé).
5. L'éclairage résultant sur le plan de travail est composé de lumière solaire et d'éclairage artificiel ajusté.

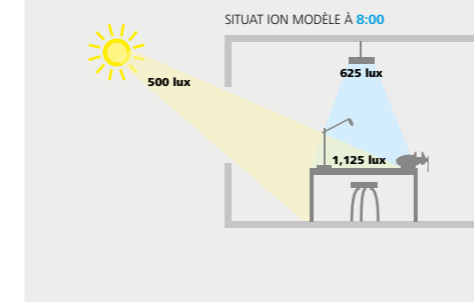
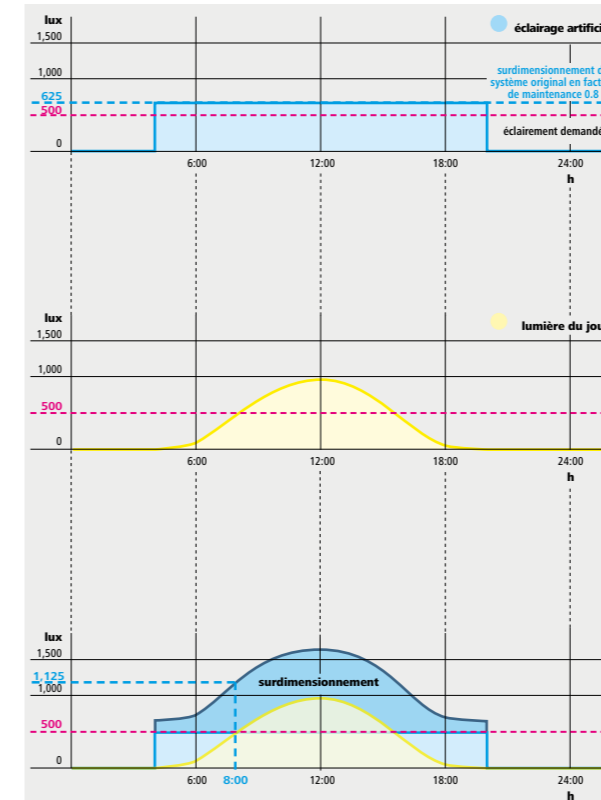


Le positionnement correct du capteur de lumière du jour - l'exclusion des effets indésirables.

En plaçant les capteurs, il est nécessaire de veiller à ce que les flux lumineux des luminaires d'un groupe ne touchent pas la surface balayée de la sonde à partir de l'autre groupe d'appareils d'éclairage. C'est aussi valable que la surface balayée des capteurs ne doit pas se chevaucher. Il évite leur influence mutuelle et de déstabilisation du système. En même temps, le capteur de lumière du jour doit être placé à une distance suffisante à partir des fenêtres et des sources lumineuses pouvant illuminer le capteur lui-même et dans ce cas affecter sa fonction.

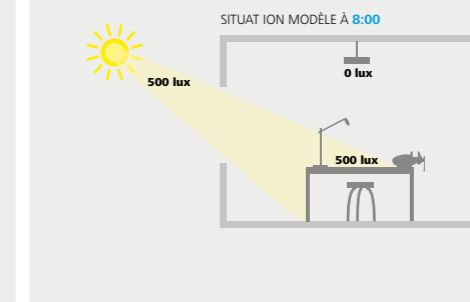
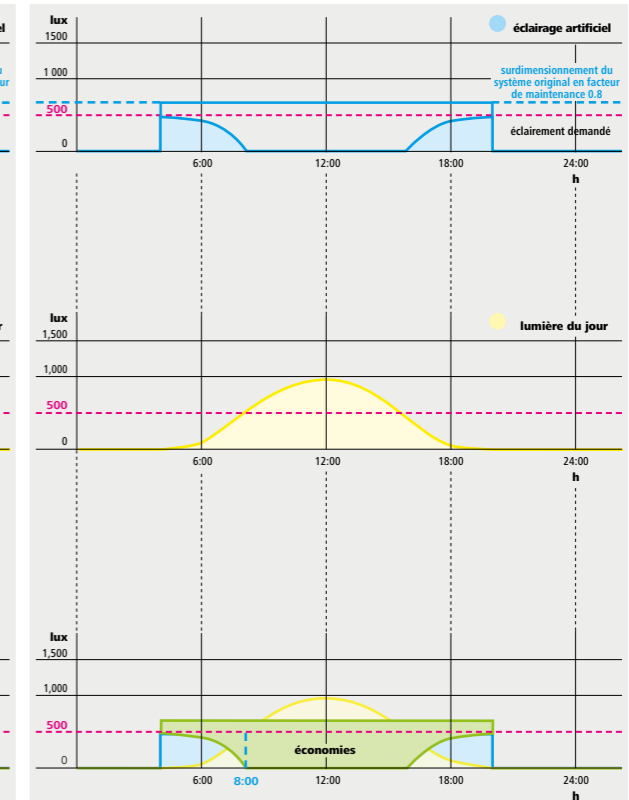
Le montant de la luminance balayée par le capteur dépend beaucoup de la surface réfléchissante et la couleur de la zone numérisée. Si ces conditions sont modifiées, par exemple pendant le fonctionnement avec un matériau à réflexion, aussi les conditions de balayage sont changées. Dans ce cas, le capteur détecte l'intensité accrue de luminance et provoque gradation des luminaires. Cette pénurie est partiellement éliminée en ajustant le temps approprié pour retarder le changement du flux lumineux du luminaire et de cette manière nous assurer une transition plus fluide et le changement de l'intensité d'éclairage ne sera pas aussi visible. Un changement soudain des conditions d'éclairage peut être évité en plaçant la surface balayée du capteur à un endroit où les propriétés de l'environnement ne changent pas si souvent. L'ajustement primaire du niveau d'éclairage à laquelle le système d'éclairage doit être réglé doit être effectué sans aucune lumière du jour ou à la part la plus faible possible de la lumière ambiante.

SYSTÈME UNMANAGED



Solution incorrecte - niveau d'éclairage surdimensionné

SYSTÈME GÉRÉ EN FONCTION DU NIVEAU D'ÉCLAIREMENT



Solution correcte - niveau d'éclairage requis

CAPTEUR D'ÉCLAIREMENT CONSTANT

Pendant la durée de vie du système d'éclairage, ses propriétés lumineuses se détériorent progressivement. C'est dû au vieillissement, à l'usure des composants optiques et à la pollution. Lors de la conception d'un système d'éclairage, il est donc prudent de prévoir une diminution du flux lumineux due au vieillissement des sources. Plus ces baisses sont importantes, plus puissant doit être le système d'éclairage. Cela signifie qu'elle produira plus de lumière que souhaité. Cette surpuissance peut être évitée grâce au capteur d'éclairage constant et l'utilisation de luminaires dimmables. Le capteur est ajusté à l'éclairage requis et adapte la sortie du luminaire pour que l'éclairage requis ne soit pas dépassé, cela s'appelle „éclairage maintenu“. De cette façon, nous pouvons considérablement économiser l'énergie. Le capteur d'éclairage constant se comporte comme le capteur de luminosité: il réduit artificiellement le flux des lampes. Cette solution ne peut être appliquée qu'avec un système d'éclairage



LQS VALUE

Constant illuminance sensor

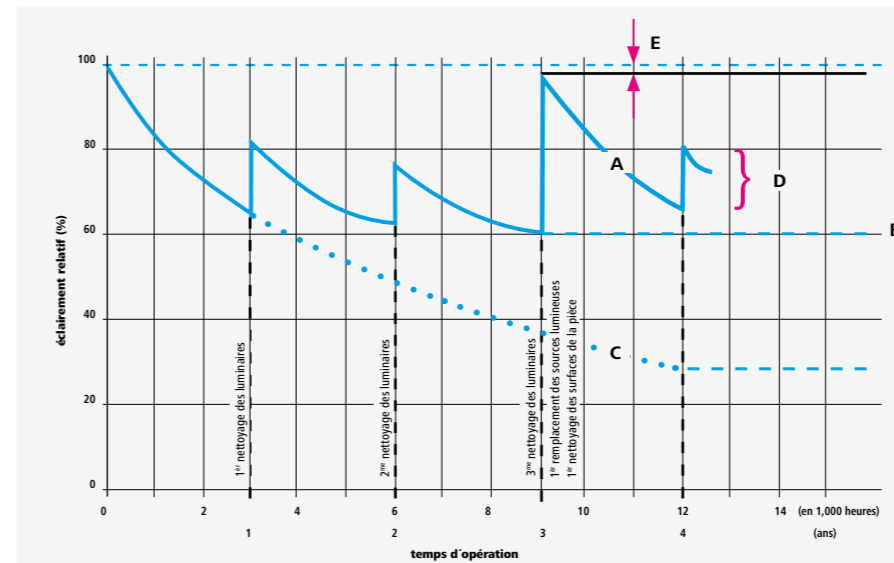
Constance illuminance sensor	LQS Value
Yes	1
No	0

CAPTEUR D'ÉCLAIREMENT CONSTANT

surdimensionné dès le départ. Cette solution peut sembler contradictoire avec les économies. Cependant, c'est économique car, durant les premières années, les sources de lumière ne fonctionnent pas à leur puissance maximum. Le système grimpe vers les 100% dès que les sources commencent à montrer des signes d'usure. Grâce à cette solution, nous atteignons un éclairage constant pour l'ensemble de l'espace. Point de vue économies, il convient de combiner le capteur d'éclairage constant avec le capteur de lumière du jour. Dans ce cas, les deux capteurs utilisent la lumière naturelle des fenêtres ou des puits de lumière et adaptent l'intensité de la lumière artificielle.

PRESTIGE

152



Variations d'illumination au cours de la durée de vie du système d'éclairage
 A – courbe du système d'éclairage permanent
 B – valeur maintenue - Facteur de maintenance
 C – courbe d'un système d'éclairage non entretenu
 D – avantages du nettoyage régulier des luminaires
 E – Baisse irréversible due par le vieillissement des matériaux luminaires

46/47

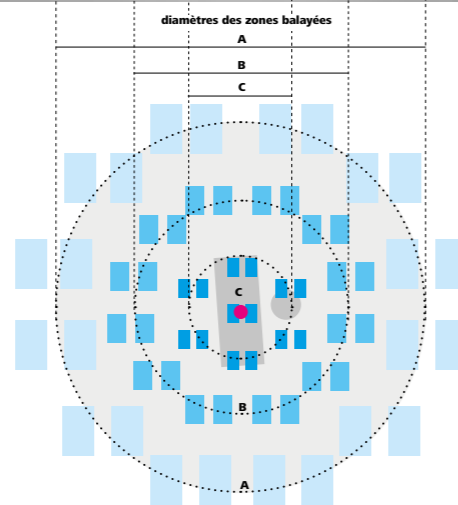
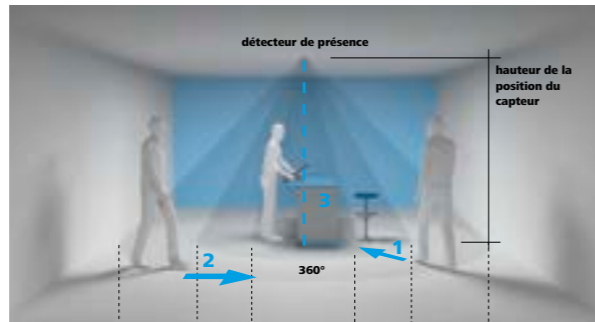
DÉTECTEUR DE PRÉSENCE

Le contrôle basé sur le mouvement est une méthode de gestion automatique qui allume les luminaires lorsque des personnes ou des objets se déplacent, c'est à dire lorsque l'éclairage est nécessaire. Ce type de gestion induit un confort d'utilisation et un potentiel d'économie pouvant atteindre jusqu'à 50%. Il convient aux halls industriels, en particulier aux entrepôts, aux zones de communication et à l'éclairage extérieur.

Ce système de gestion d'éclairage est assuré par le détecteur de présence, qui réagit aux mouvements dans la zone de détection. Dans l'industrie, on place régulièrement des détecteurs de présence à infrarouge passif ou des détecteurs de présence à ultra sons. Leur utilisation est déterminée par la nature et la structuration de l'espace.

Détecteur de présence à Infrarouge passif (PIR)

La technologie à infrarouge passif avec scanner intégré dans le capteur, assure le balayage de ce type de capteur. Ces capteurs réagissent au rayonnement thermique du corps humain, et transfèrent un signal électrique, le capteur de l'évalue et allume de la lumière. Nous pouvons parler de capteurs PIR dès que le scanner lui-même n'émet pas de rayons. Les capteurs infrarouges passifs peuvent être utilisés dans les espaces intérieurs et extérieurs. Ils peuvent être installés à dif-



- 1 - marche Directe
- 2 - marche Perpendiculaire
- 3 - position de travail
- détecteur de présence
- A - grand mouvement
- B - mouvement moyen
- C - petit mouvement

Zones de détection de présence sensibles

férentes hauteurs (couramment jusqu'à 12 mètres) et peuvent être de différentes sensibilités. L'étendue de la zone balayée maximale dépend de la hauteur et de la sensibilité du capteur utilisé.

Pour ne pas fausser la sensibilité du balayage PIR, il est important de ne pas les installer à proximité de sources de lumière, de la climatisation et du chauffage ou d'autres sources d'infrarouge fort. La sensibilité maximale de



Vraie image de l'environnement numérisé.

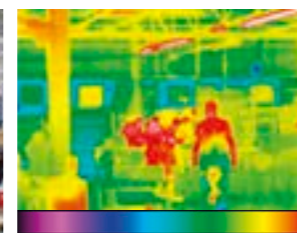


Photo infrarouge de la chaleur de déplacement des personnes.

la détection de mouvement est à la perpendiculaire du détecteur. Si le mouvement est proche du capteur, c'est à dire parallèle à la zone de détection, la sensibilité du capteur est réduite et la zone balayée est plus faible. Le défaut des détecteurs PIR est sa sensibilité à la température ambiante, à la température de l'objet en mouvement ou de la personne, à la direction de balayage et de l'amplitude de mouvement de la sonde. Quand la température ambiante est basse, la sensibilité du capteur est meilleure et il est capable de balayer une zone plus étendue. Cependant, quand la température ambiante est élevée, la sensibilité de balayage du détecteur PIR diminue: dès que la différence de température entre celle de l'espace et celle des personnes se réduit, il faiblit. Une situation similaire se produit quand la personne en mouvement porte plusieurs couches de vêtements. Les capteurs PIR sont sensiblement limités dans les espaces découpés ou dans des locaux avec des obstacles.

Le détecteur de présence peut être utilisé à l'intérieur et à l'extérieur, avec différentes sensibilités et hauteurs de montage.

Détecteur de présence à ultra sons (HF)

Ce type de détecteur de présence émet et reçoit des signaux. Il convient aux espaces comme les entrepôts où la zone numérisée est limitée par la présence d'objets de grande taille. Ces capteurs sont capables d'analyser les mouvements à travers des obstacles dans les espaces industriels, de différents types de matériaux comme le verre ou des parois minces. Ils sont également sensibles à un minimum de mou-

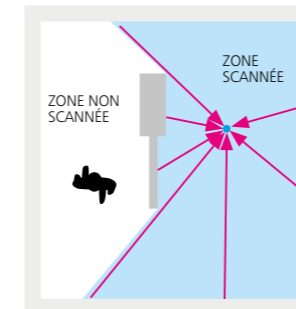
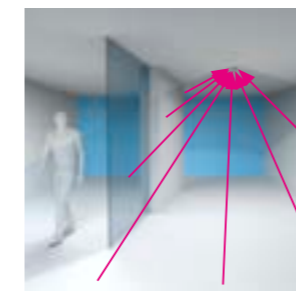
vements et ne sont pas affectés par la température ambiante. Pour une couverture idéale de l'espace, les zones de balayage des capteurs individuels doivent se chevaucher.

Lorsqu'il est installé de façon appropriée, le capteur réagit à la présence d'une personne dans la zone et allume immédiatement l'éclairage.

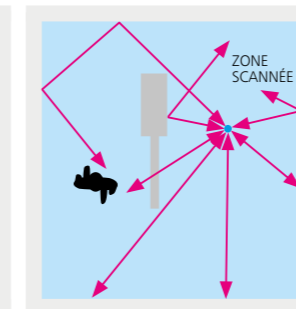
Lorsqu'on utilise le détecteur de présence on peut programmer la fonction retard et graduer

le flux: cela signifie que le flux de luminaire ne change pas immédiatement après la fin du mouvement, mais après un temps programmé. Ce temps est déterminé en fonction du type d'espace et la fréquence de mouvement supposée. La variation peut être prévue pour un certain niveau (par exemple 10%) du flux du luminaire ou jusqu'à 0%. Un niveau de 10% est utilisé, notamment, pour raisons de sécurité (l'espace vide n'est pas noir pour les caméras de sécurité) ou pour prolonger

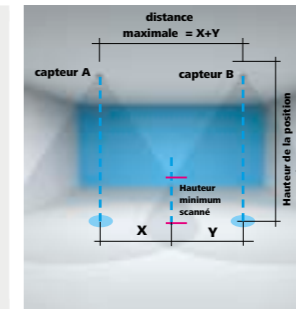
la durée de vie des sources. Cette fonction est appelée la "fonction de corridor" et il est possible qu'avec un deuxième temps de retard, d'éteindre complètement les luminaires. Quand il ya un nouveau mouvement, le capteur le détecte et met en marche les luminaires. Les luminaires peuvent s'allumer et s'éteindre progressivement lors de changements de flux lumineux, ou de manière plus immédiate. L'avantage du démarrage progressif, c'est que l'œil humain n'est pas agressé par un changement immédiat des conditions de lumière. Une durée de deux secondes est considérée comme optimale pour mettre sous tension les appareils d'éclairage au niveau de 100%.



Zone scannée par le capteur infrarouge passif (PIR)



Zone scannée par le capteur à ultra sons (HF)



Placement approprié de détecteurs de présence avec chevauchement partiel des zones

Comparaison PIR vs HF

Détection à travers des murs minces et des obstacles

Capteur à infrarouge passif - PIR

Capteur à haute fréquence - HF

Détection à travers des murs minces et des obstacles	- (avantages / inconvénients, en fonction des besoins)	+ (possibilité de réduire la sensibilité pour limiter cette fonction)
Détection par réflexion sur les surfaces des pièces	-	+
Influence des sources de chaleur - air conditionné, éléments de chauffage, luminaires	-	+
Influence sur la détection: différence entre la température ambiante et le corps humain	-	+
Convient aux allées de stockage (zones de détection bloquées dans les allées latérales)	++	-
Design de la pièce respecté	+	++
Coûts d'installation	++	+

LQS VALUE

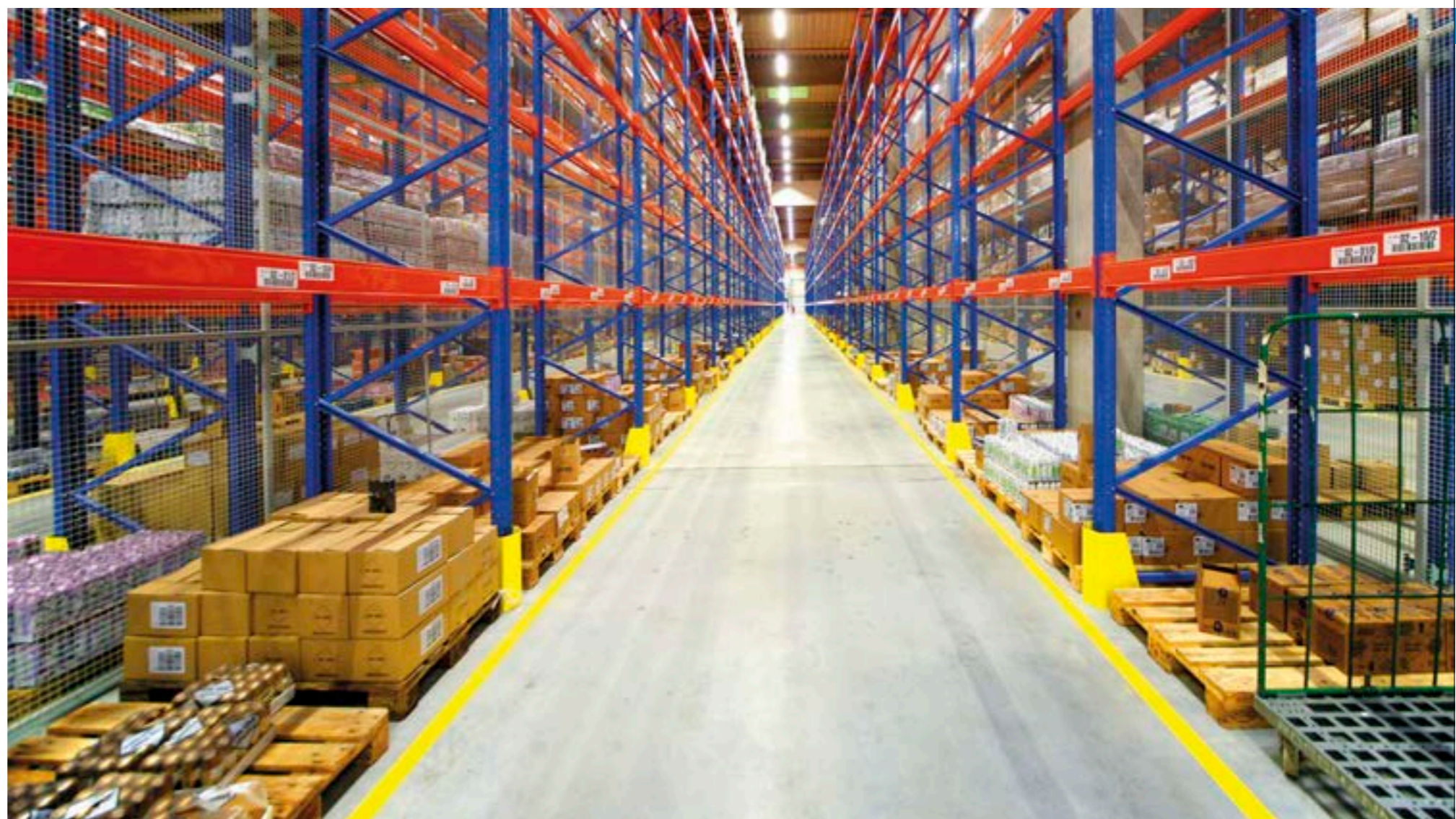
Presence detector

Presence detector	LQS Value
Yes	1
No	0

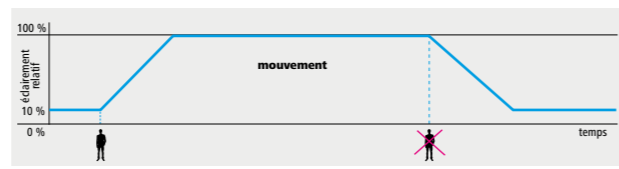


La fonction Corridor
est parfaite pour les entrepôts et surtout ses allées, car ce sont des espaces sans présences permanente. On peut donc y réaliser des économies d'énergie considérables grâce à l'installation de détecteurs de présence. Lors de la planification du système de capteur de mouvement, il est nécessaire de prévoir la zone où il sera placé en fonction de la forme et de l'étendue des zones de stockage. Le balayage du détecteur de présence doit être circulaire dans la zone de manipulation du magasin, dans l'entrée et à la sortie. La détection de mouvement dans cette partie de l'espace, doit commander plusieurs luminaires sur une plus grande surface pour garantir un niveau d'éclairage suffisant pour les activités de manipulation. Et inversement, pour les allées de l'entrepôt étroites et hautes: elles requièrent une zone de numérisation ovale qui ne contrôle que les luminaires dans l'allée concernée. Pour assurer une délimitation précise

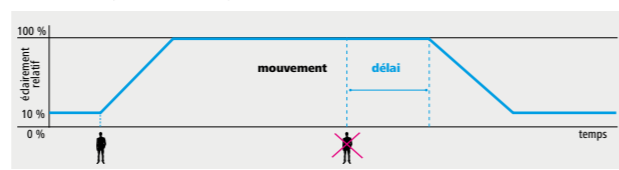
des surfaces éclairées, la surface de balayage de la sonde est limitée par les bouchons dits vides. Cela évite que les capteurs situés dans une allée analysent le mouvement de la voisine et allument des luminaires inutiles dans l'allée voisine. En fonction de la longueur de l'allée de l'entrepôt, il est possible d'ajuster la fonction du détecteur, de manière à, après numérisation d'un mouvement, tous les luminaires de l'allée s'allument en même temps, ou bien pas à pas au fur et mesure que la personne avance.



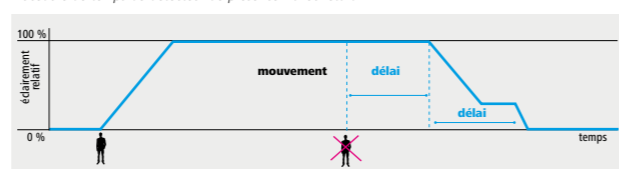
Le détecteur de présence allume les luminaires dans les espaces sélectionnés lorsque quelqu'un est présent et l'éclairage nécessaire.



Procédure de temps de détecteur de présence - sans délai



Procédure de temps de détecteur de présence - avec retard



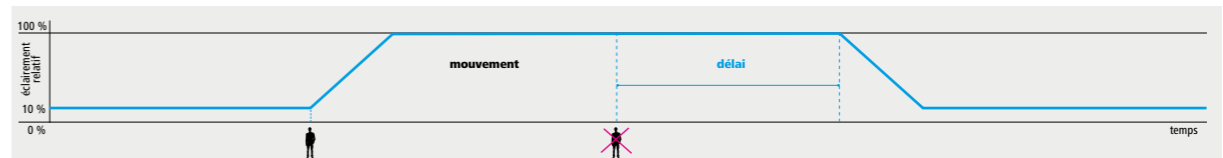
Procédure de temps de détecteur de présence - avec double retard



Si aucun mouvement d'employé n'a été détecté dans la zone, les luminaires restent au niveau minimum d'éclairage (raisons de sécurité).

Lorsqu'un employé pénètre dans la zone balayée, le détecteur de présence réagit au rayonnement infrarouge et commute l'éclairage.

Le détecteur de présence peut être programmé pour que l'éclairage ne s'éteigne pas brusquement dans une allée de stockage, mais diminue progressivement avec un temps de retard prédéfini.



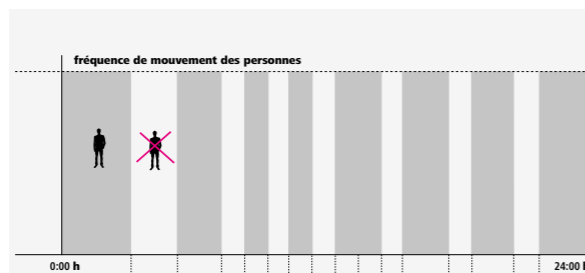
SYSTÈME COMBINÉ DE GESTION D'ÉCLAIRAGE

En combinant le contrôle basé sur le mouvement (détecteur de présence) et l'intensité (détecteur de lumière du jour), soit en utilisant les capteurs combinés, nous pouvons atteindre des économies d'énergie élevées. Selon le procédé de régulation, l'éclairage peut être continu

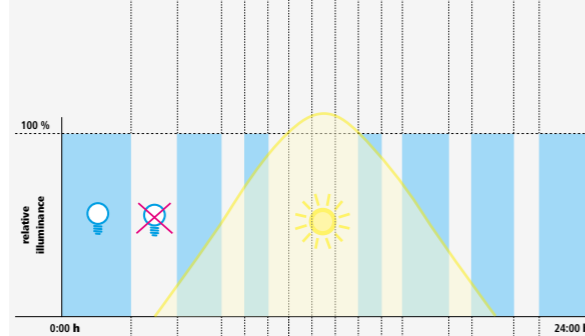
ou pas, indépendamment de la présence de lumière du jour. Lorsque nous programmons la commande, les luminaires ne s'allument (après la détection d'un mouvement) que si le niveau d'éclairage dans l'espace est inférieur à la valeur prévue. Si la luminance est supérieure à l'intensité demandée, les luminaires ne s'allumeront pas, même avec un mouvement détecté. Au contraire, si le

niveau de luminance est faible et que les capteurs détectent un mouvement, les luminaires vont s'allumer et amener l'illumination au niveau voulu. Si le mouvement est continu, les luminaires dimment selon les besoins et la disponibilité de la lumière du jour.

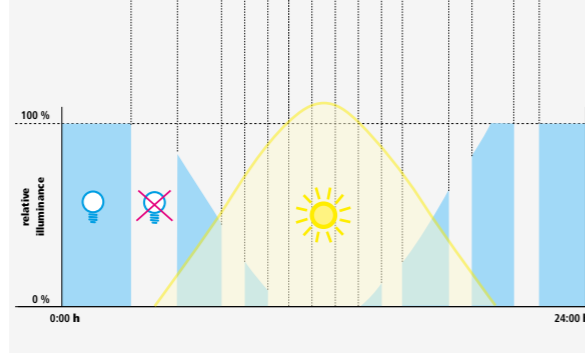
Lors de l'utilisation d'un système de gestion combinée, le détecteur de présence dans la zone balayée n'agit que si l'intensité de la lumière naturelle tombe en dessous d'une valeur prédéfinie. Luminaires dans la salle restent éteints, même s'il n'y a personne



Règlement par bonds: Lorsqu'une présence est détectée, les luminaires s'allument uniquement lorsque le niveau d'éclairage est inférieur à la valeur prééglée. Si la luminance est plus élevée, les luminaires de la salle restent éteints, même si le mouvement se poursuit. Pour ce type de gestion de l'éclairage des luminaires du système combinés n'ont pas besoin d'être équipés d'une gradation (dimmables)

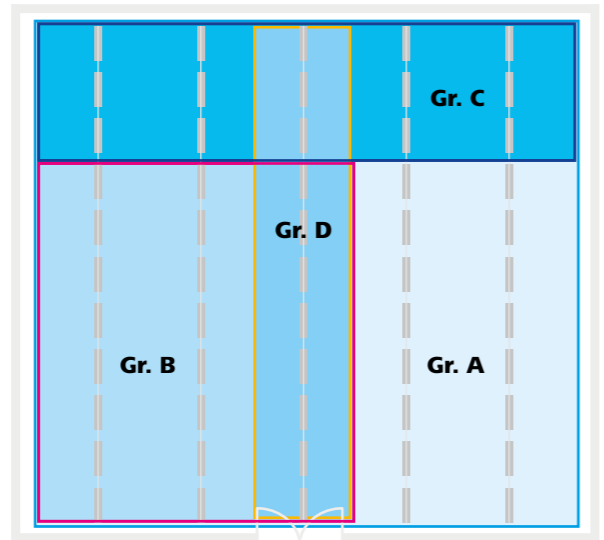


Régulation continue: Quand une présence est détectée, les luminaires s'allument, suivie d'un ajustement progressif de niveau sur base du balayage de la zone d'éclairage. Si le mouvement persiste, les luminaires s'estompent en fonction des besoins d'éclairage. Pour ce type de système de gestion d'éclairage combiné, les luminaires doivent être équipés de ballasts à gradation (dimmables)



APPELLER LES DIFFERENTES SCENES D'ECLAIRAGE

La gestion du système d'éclairage basée sur les changements de scènes trouve une large application dans les espaces industriels: là où il n'est pas nécessaire de dimmer l'intensité d'éclairage ou de mouvement. Les scènes d'éclairage peuvent être commandées manuellement ou automatiquement selon les besoins.



La division lumineuse en groupes de contrôle. Certains luminaires peuvent être affectés à plus d'un groupe.

Scène d'éclairage manuel

Par scène d'éclairage manuelle, nous voulons dire une programmation du niveau d'éclairage commandée par un bouton. Les boutons de commande utilisés peuvent être pré-définis pour une valeur de flux lumineux (par exemple, 100%, 75%, 50%, 25%, 0%) les luminaires sont activés à la commande.

Dans les halls industriels, la méthode de gestion peut être utilisée, par exemple, pour l'éclairage des lignes de fabrication, qui fonctionnent. Pour l'espace non utilisé, il est possible de réduire l'éclairement au niveau requis par la scène d'éclairage adéquate. De la même façon, il est possible de prédéfinir des scènes d'éclairage pour les pauses ou le nettoyage.

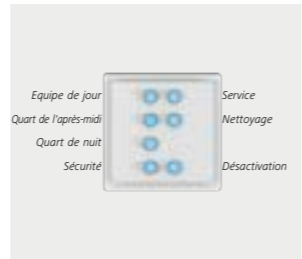
Ce type de gestion peut être contrôlé par un panneau intégré ou une télécommande. Pour les



espaces avec structures métalliques, nous recommandons l'usage de commandes à base d'ondes. Leurs ondes électromagnétiques pénètrent les matériaux qui créent un obstacle entre l'émetteur et le récepteur. Ceci autorise un récepteur dans les coins éloignés de la pièce et on sait commander le système d'éclairage à travers les parois et ce, sur plusieurs étages. Les technologies modernes actuelles permettent de contrôler l'éclairage grâce à une tablette ou un smartphone. Grâce à la création d'une application, il est possible de contrôler le système d'éclairage dans tout l'espace de fabrication par un simple toucher. Grâce à la communication sans fil on envoie un signal au dispositif de commande, on évalue et envoie des informations directement à l'unité de

contrôle du luminaire ou à un groupe d'appareils d'éclairage.

La gestion axée sur l'appel de différentes scènes d'éclairage, mais, point de vue épargne, elles ne sont pas aussi efficaces que les solutions automatiques. Puisque l'intervention du personnel est nécessaire pour l'appel d'une scène d'éclairage, on ne peut exclure toute défaillance humaine.

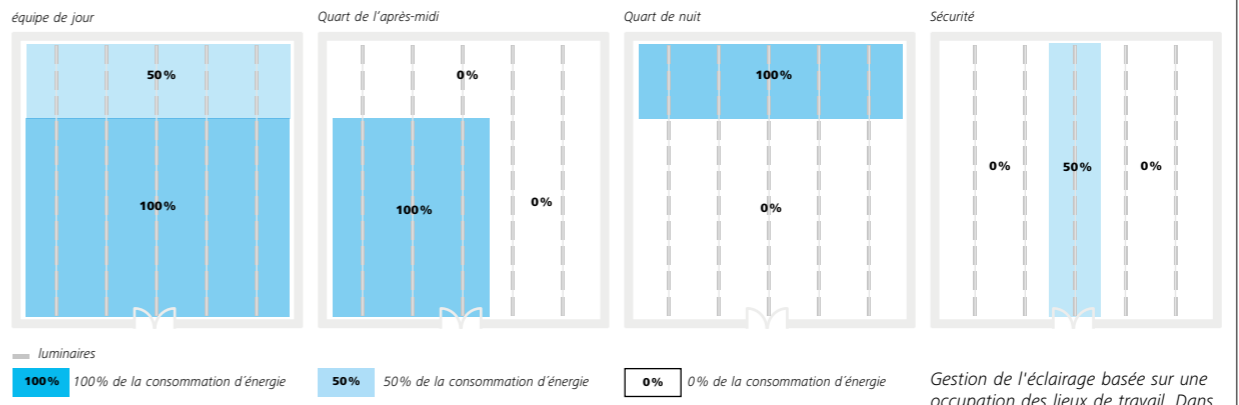
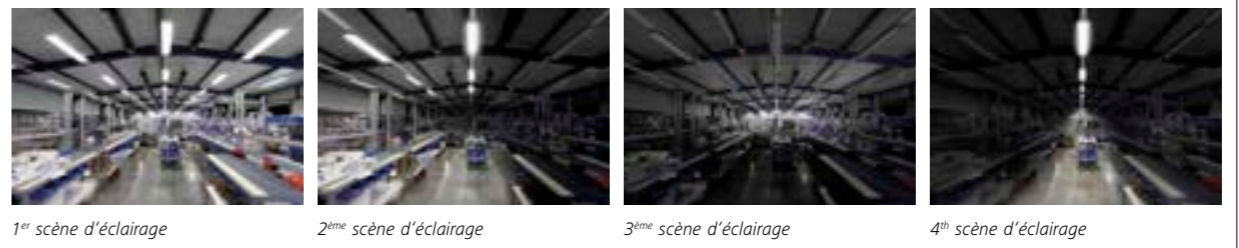


Description des boutons sur le panneau de commande pour l'appel des scènes d'éclairage



Scènes d'éclairage automatique

Les scènes d'éclairage automatiques représentent des scènes d'éclairage programmée sur base du calendrier. L'adaptation à des actions répétitives ou isolées se réalise à travers des logiciels spécialisés. De cette façon, il est possible d'adapter l'éclairage à l'activité réalisée dans les espaces de fabrication, et ce, automatiquement, sans aucune intervention de l'utilisateur. Le système de gestion pré-défini modifie automatiquement l'intensité du système d'éclairage pour les heures de travail, les pauses et le nettoyage. L'avantage de cette gestion du système d'éclairage est son caractère entièrement autonome qui exclut le facteur humain.



Gestion de l'éclairage basée sur une occupation des lieux de travail. Dans les différentes scènes, différents luminaires sont allumés avec une intensité différente.

LQS VALUE

Calling of lighting scenes

Calling of lighting scenes	LQS Value
Yes	1
No	0

CONTRÔLE DE L'ÉCLAIRAGE OMS

Les systèmes de gestion automatisés fournissent un maximum de confort aux utilisateurs et de leur permettent d'obtenir un potentiel d'économie élevé. Par ailleurs, les technologies actuelles permettent de réaliser le contrôle du système d'éclairage à distance. La société OMS

donne à ses clients la possibilité d'utiliser le système de contrôle de l'éclairage OMS. C'est un système sophistiqué qui permet de contrôler le système d'éclairage par internet. Cette application permet de lire la consommation d'énergie réelle, il localise les luminaires défectueux et le lieu de la panne, il fournit également des informations nécessaires pour son recyclage.



OMS LIGHTING CONTROL 15:13:29 11.10.2012

Group

Group	Actual level	Schedule diagram	Repeat	Group	Action	Time	Date/Day
GROUP1	AUT 100%	75%	50%	25%	10%	OFF	7%
GROUP2	AUT 100%	75%	50%	25%	10%	OFF	100%
GROUP3	AUT 100%	75%	50%	25%	10%	OFF	75%
GROUP4	AUT 100%	75%	50%	25%	10%	OFF	75%
GROUP5	AUT 100%	75%	50%	25%	10%	OFF	64%
GROUP6	AUT 100%	75%	50%	25%	10%	OFF	52%
GROUP7	AUT 100%	75%	50%	25%	10%	OFF	12%
GROUP8	AUT 100%	75%	50%	25%	10%	OFF	98%
GROUP9	AUT 100%	75%	50%	25%	10%	OFF	51%

Scheduler

PRESET	once	All	100%	19:20	11-10-12
PRESET1	once	All	100%	19:20	11-10-12
PRESET2	day	GROUP	AUT	05:00	Every
PRESET3	day	GROUP	50%	17:30	We
PRESET4	once	All	75%	13:16	19-10-12
PRESET5	once	GROUP	OFF	22:00	11-10-12
PRESET6	astro	GROUP	100%	St	Mo + 10min
PRESET7	day	GROUP	10%	15:45	Mo, Su
PRESET8	once	GROUP	AUT	08:30	28-10-12

POWER CONSUMPTION 32,8 kw

Service Summary Detection ONLINE



DALI

Le nom " Digital Addressable Lighting Interface ", annonce un contrôle numérique des systèmes d'éclairage qui permet de dimmer les luminaires de 0 à 100%.

Les capacités d'un bus DALI permettent contrôler jusqu'à 64 adresses d'appareils qui peuvent être divisés à 16 groupes. Pour un plus grand nombre de luminaires, il est possible de combiner plusieurs bus DALI et de cette manière créer des systèmes plus grands et plus complexes. Exepté pour les luminaires avec ballasts DALI, on peut également contrôler d'autres périphériques (par exemple stores, chauffage, climatisation, etc) et des signalisations via l'adresse des composants DALI.

Grâce à la gestion DALI, nous pouvons contrôler chaque luminaire dans le système d'éclairage de façon indépendante. L'avantage de ce système est son feedback sur l'état de l'appareil d'éclairage (par exemple, variation de courant, pannes de la source de lumière ou du ballast électronique). Le système DALI permet d'utiliser un grand nombre d'éléments et de commandes, par exemple, des interrupteurs standard, des écrans tactiles, un contrôle à distance et utiliser plusieurs contrôles parallèles.

Les gens aiment la perfection. Par conséquent, les producteurs d'éclairage ne prennent pas seulement leurs propriétés lumineuses et techniques en considération, mais aussi leur conception globale. Lorsqu'un aspect attrayant est combiné avec une technologie moderne et des objets inanimés, on obtient une nouvelle dimension. Appelons-le esprit.

Respirer l'esprit dans les objets inanimés est l'ambition fondamentale de la conception industrielle actuelle. Dans le domaine de la fabrication de luminaire, cela signifie l'effort des concepteurs de luminaires pour une connexion innovante de formes et de fonctionnalité. Aujourd'hui, les matériaux et les technologies modernes permettent un nombre incalculable de variations qui peuvent être modifiées en fonction de la vision du client.

Bien que l'utilisation de luminaires design dans l'industrie et les halls de production ne soit pas encore très répandue, il ya toujours quelques exceptions à la règle et on peut en trouver dans ce genre d'espaces. En prévoyant une solution d'éclairage, les concepteurs ne se contentent pas seulement de mettre l'accent sur la fonctionnalité mais ils peuvent aussi augmenter l'intérêt pour certaines zones de l'intérieur du bâtiment et créer une atmosphère spécifique de représentation.

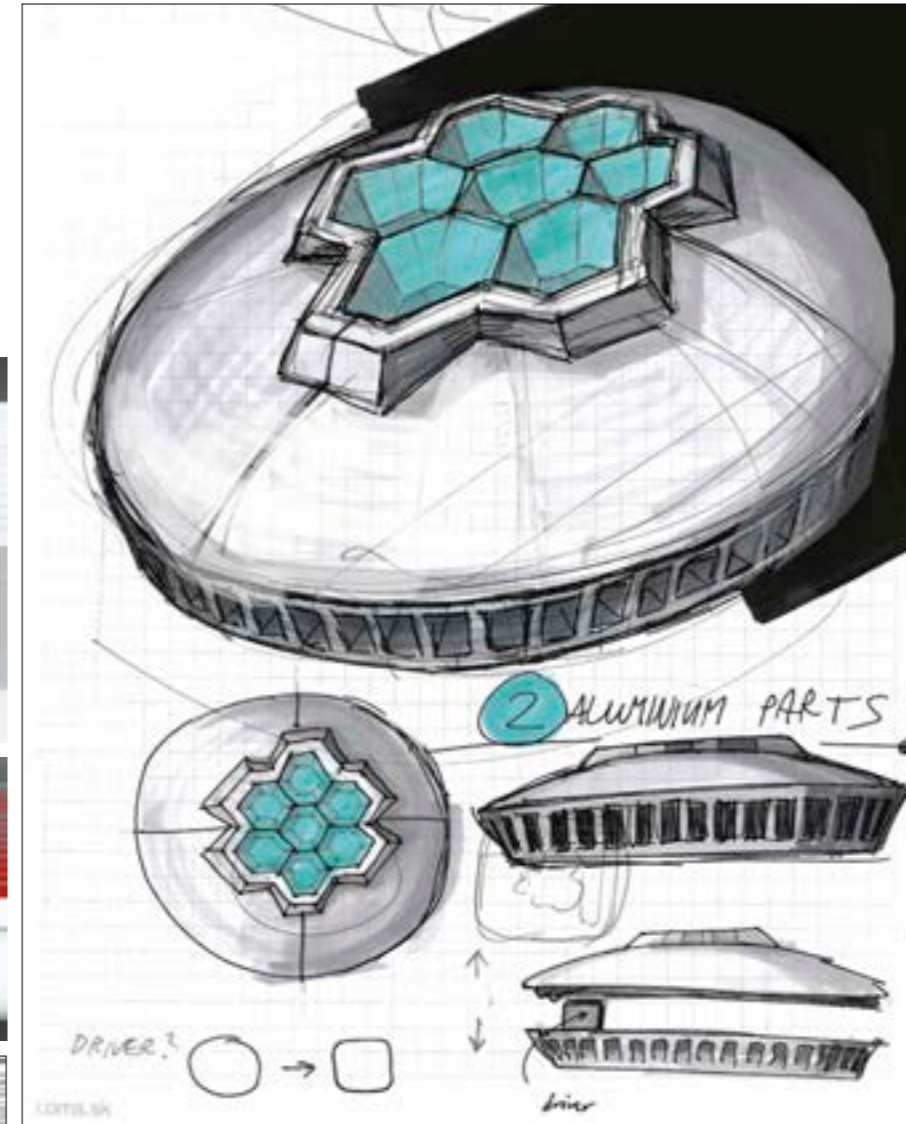
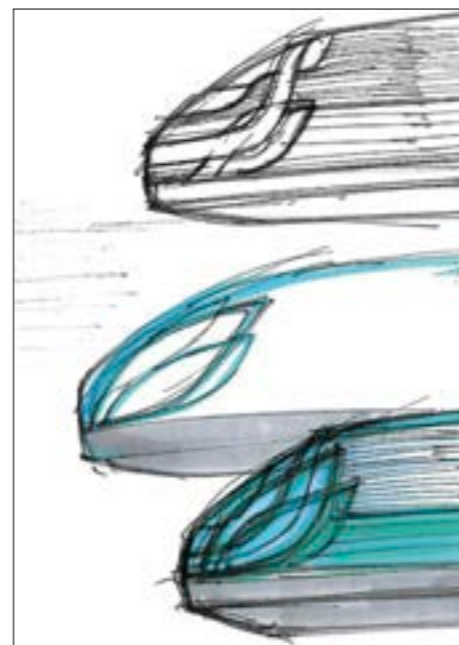
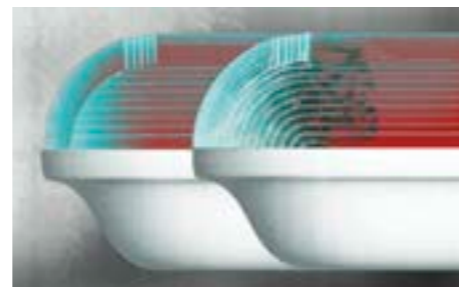
Bien qu'il n'existe pas de critères quantifiables pour l'évaluation de la qualité, il est important de respecter quelques règles dans le processus créatif. Elles sont comme suit: une impression générale du luminaire, une apparition dans la salle, une solution détaillée, une finition de surface, un matériau des parties de construction, des éléments fonctionnels.

La société OMS a répondu aux demandes de conception pour l'éclairage d'espace en créant un département interne de recherche et de développement dans lequel les concepteurs de «cour», en collaboration avec les services techniques et avec les étudiants de l'Académie des Beaux-Arts et du Design à Bratislava, la spécialisation industrielle de conception, travaillent sur le développement de luminaires avec une nouvelle conception, utilisant les dernières technologies. Le résultat de cette collaboration est une série de luminaires modernes et très fonctionnels entrant dans la catégorie des visions futuristes.



TORNADO II
par Ján Štofko

C'est l'un des luminaires les plus importants dans le portefeuille OMS. Travailler sur un projet comme cela demande beaucoup de responsabilités. Concevoir un produit de nouvelle génération avec une réussite telle que TORNADO exige la pleine participation de toutes les parties prenantes et des décisions de conception raisonnables. Tout en se concentrant sur la performance, le prix et l'efficacité, l'équipe de conception doit prévoir le design. Des pièces moulées en polycarbonate injecté comme les segments de fin du diffuseur prismatique et le corps de l'appareil, donnent un caractère stable et fiable à ce lieu industriel.



GRAFIAS ROUND
par Ján Štofko

Certaines personnes pensent que les luminaires industriels doivent se passer du design et de l'esthétique. Grafias Round anciennement - Grafias - est la preuve vivante que le design peut être présent, même avec une performance et une efficacité stricte des produits. C'est une question de philosophie d'entreprise. Dans cette version ronde, l'optique est un excellent exemple de coopération entre design optique et conception technique du produit. Le corps a une forme ovale moderne et la conception thermique rend l'appareil d'éclairage Plus léger. La sortie en lumen repensée, lui donne un bel avenir.

EXCEPTIONALITY

« Aucun homme n'est une île à soi-même », ce que le maître de la littérature Ernst Hemingway a écrit. Dans les affaires, cette vérité toute simple est valable deux fois plus. La clé du succès de toute entreprise de fabrication d'aujourd'hui n'est pas seulement des produits de haute qualité et des technologies modernes. C'est surtout la satisfaction des clients. La société OMS aborde chaque client individuellement et lui offre des solutions d'éclairage exceptionnelles.

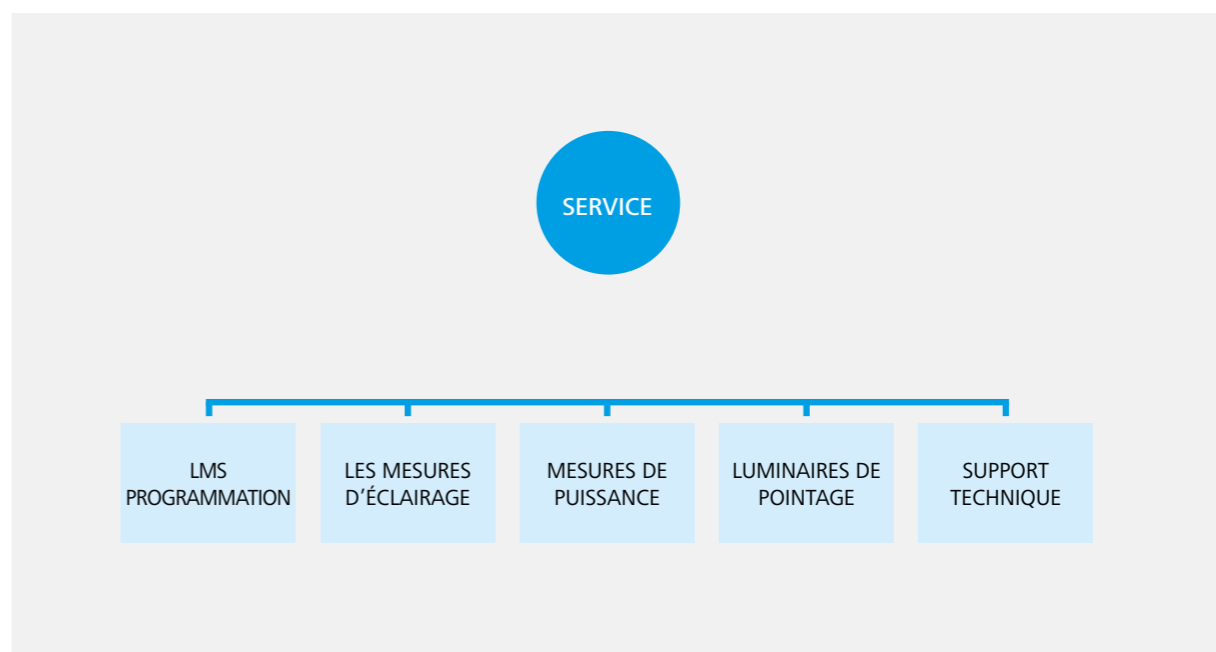
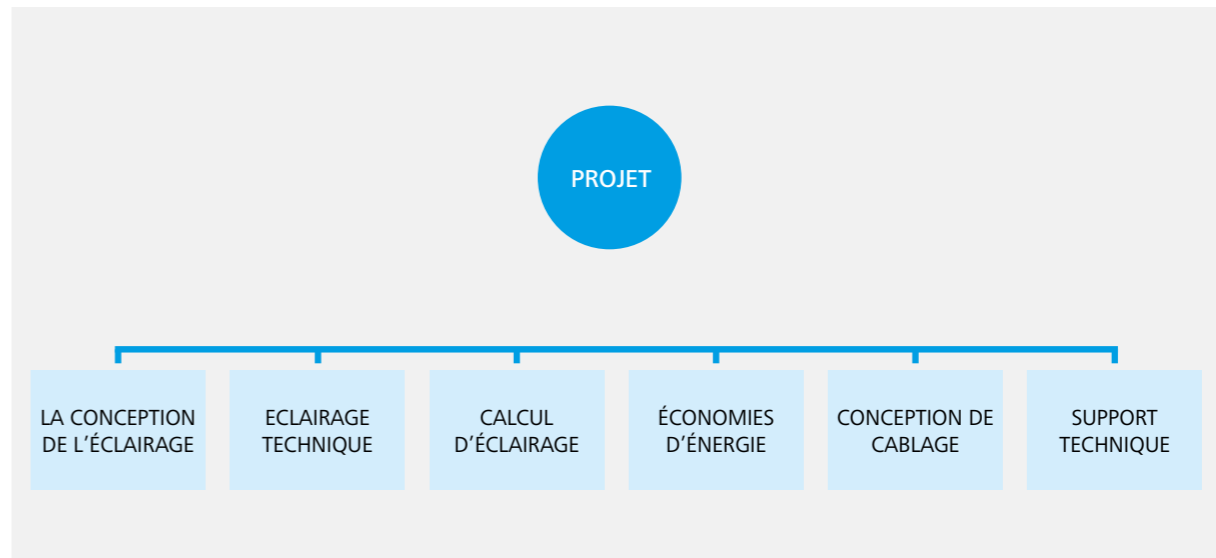
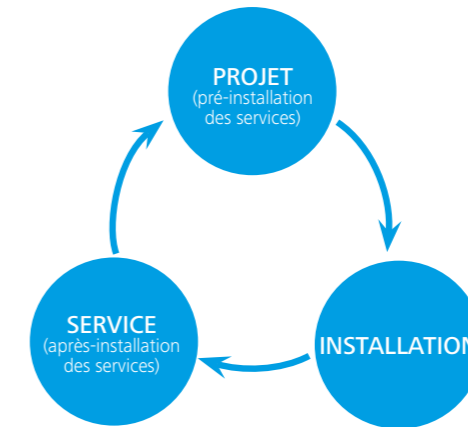
Aujourd'hui, le marché offrant un produit de qualité est loin d'être suffisant. Au cours de ces dernières années, les clients sont devenus de plus en plus exigeants et sont à la recherche de solutions complexes. Ceci est également valable pour les clients dans le secteur de l'éclairage. Aujourd'hui, leurs exigences ne sont pas satisfaites que par un simple achat d'un luminaire. Ils sont à la recherche d'opportunités pour économiser, obtenir un rendement approprié des investissements et pour faire des profits résultant de l'utilisation des dernières technologies.

Notre société a de longues années de savoir-faire et un milieu technique au-dessus de la norme à notre disposition. Grâce à cela, on est capable de réagir avec aisance à tous les besoins des clients et de leur offrir un soutien complet à toutes les étapes dans la résolution de l'éclairage: de travailler sur un projet, à travers sa réalisation, l'installa-

tion d'éclairage jusqu'à l'entretien et aux réglages pour les clients. Le mot-clé dans la période où nous sommes confrontés en permanence à la hausse des prix de l'énergie est l'économie des solutions. Par conséquent, chaque nouveau projet commence par l'audit énergétique de l'éclairage qui fournit le matériau de base et les valeurs pour la certification énergétique du bâtiment. Son objectif est d'acquérir une quantité suffisante d'informations concernant l'état et l'efficacité du système d'éclairage existant, afin d'identifier le potentiel d'économie d'énergie et de proposer des mesures concrètes pour les atteindre et réduire les exigences d'énergie des espaces contrôlés. Sur la base de l'audit du système d'éclairage, les experts de notre société préparent des recommandations pour nos clients où ils quantifient l'ampleur des économies possibles et préparent une proposition concrète pour les atteindre.



Nous sommes en mesure de répondre à tous les besoins des clients et de leur offrir un soutien suivant chaque phases développement. travailler sur un projet, suivre sa réalisation, de l'installation jusqu'à l'entretien et les réglages.



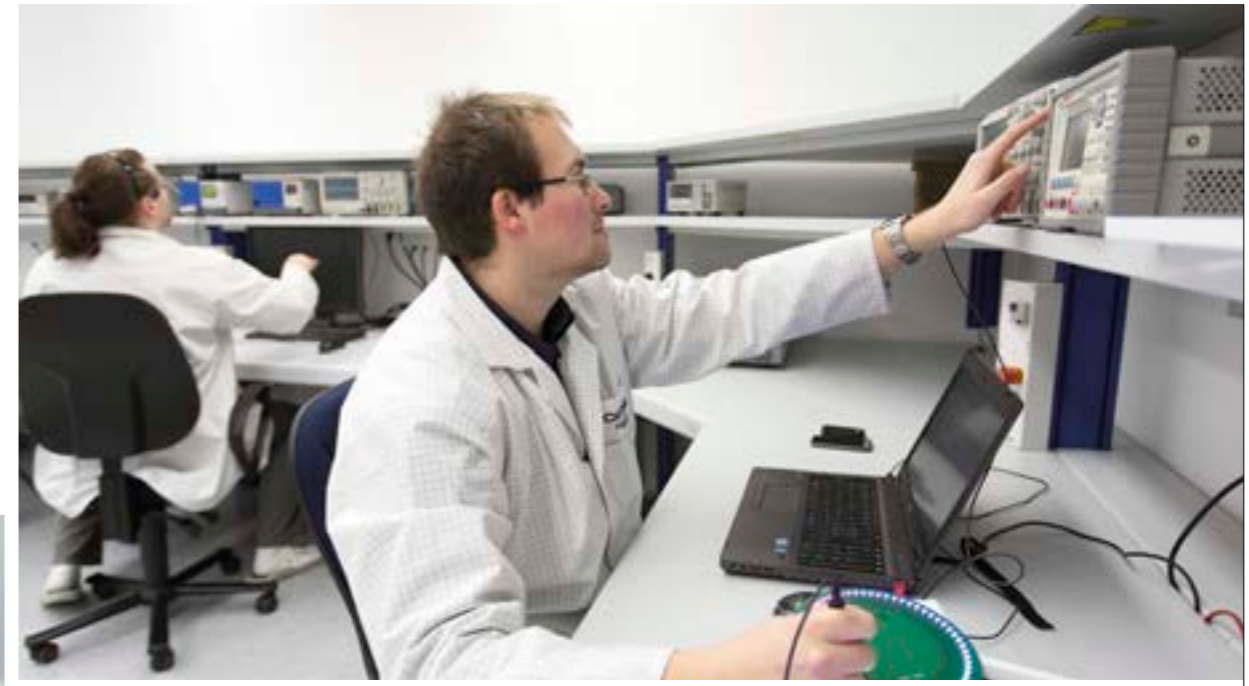
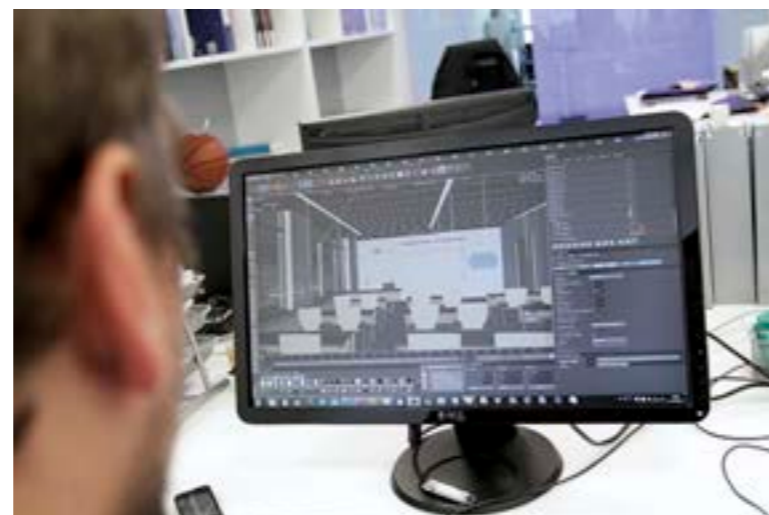
Avec un logiciel de haut niveau, nous calculerons les paramètres optimaux d'un nouveau système d'éclairage et travaillerons sur un projet électro dont une partie est aussi le schéma du système d'éclairage de raccordement électrique.

Notre département Lighting Solutions dispose de connaissance nécessaire et moyens techniques pour les mesures d'éclairage. Il procédera à l'inspection technique de l'installation, à la mesure de l'intensité lumineuse et l'éclairage dans les locaux du client et il évaluera jusqu'à quel niveau la qualité est conforme aux exigences légales et aux normes. Grâce à la mesure de la consommation d'énergie du système d'éclairage existant, il identifiera le lieu de l'efficacité insuffisante et des pertes et travaillera sur un projet d'éclairage complet pour le client qui sera fait sur mesure pour leurs besoins et leurs exigences sur les économies d'énergie. En collaboration avec les clients, nous travaillons sur une conception de la solution globale de l'éclairage d'espace et nous leur fournissons un soutien au moment de choisir les luminaires. Notre société dispose d'un large portefeuille de luminaires que nous sommes en mesure de personnaliser si nécessaire en fonction des besoins spécifiques du client. Avec un logiciel de haut niveau, nous calculerons les paramètres optimaux d'un nouveau système d'éclairage et travaillerons sur un projet électro dont une partie est aussi le schéma du système

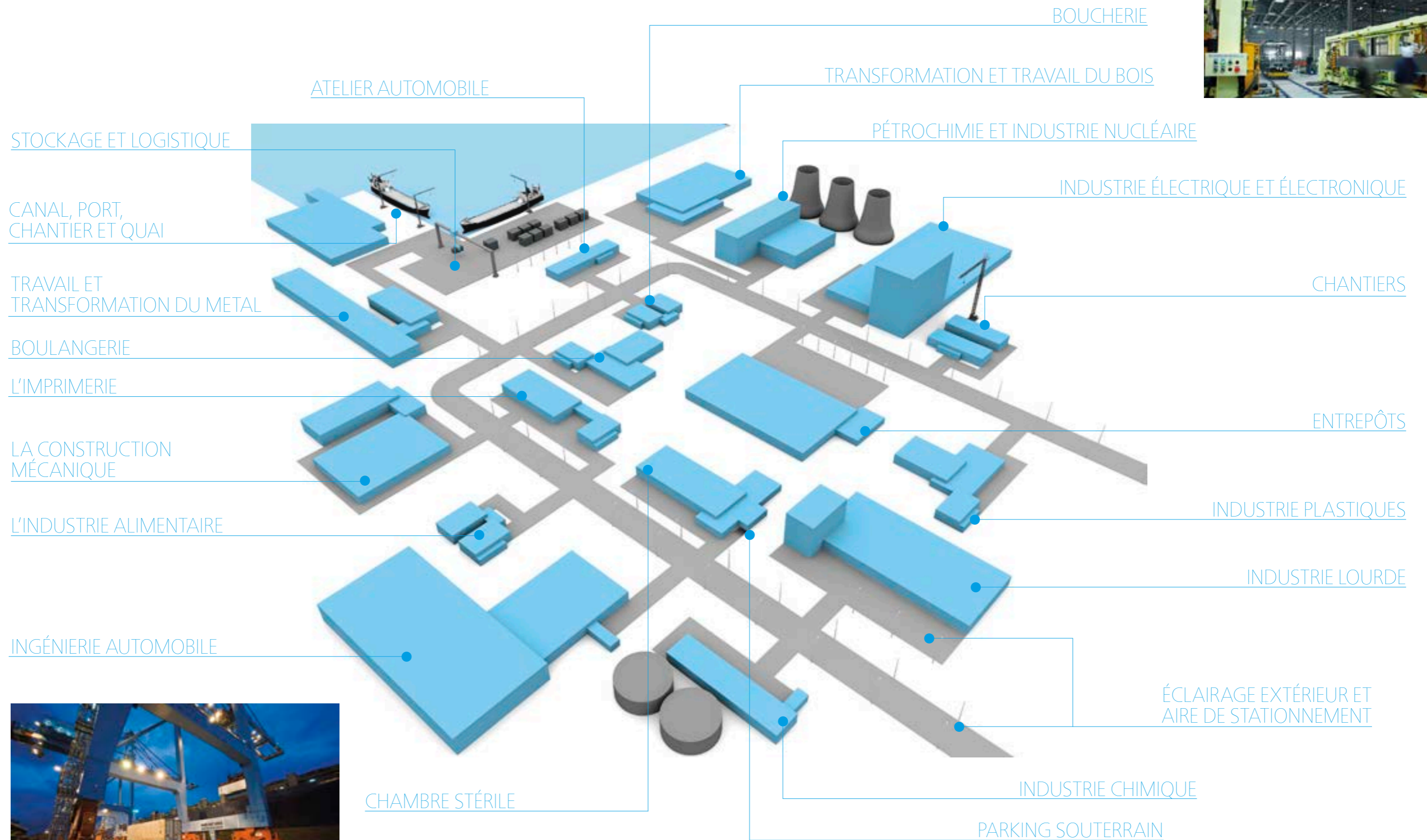
d'éclairage de raccordement électrique et la programmation des systèmes de gestion de l'éclairage.

Nos longues années d'expérience, notre forte expérience technique et notre accent mis sur la recherche et le développement de nouvelles technologies nous permettent de fournir les clients avec un soutien complet quand ils choisissent le système de gestion d'éclairage le plus efficace. Outre les outils standards, y compris la lumière du jour, la présence- et les capteurs d'éclairage constant, nous vous proposons notre propre système de gestion de l'éclairage par le système intelligent Central Power Source, développé par les ingénieurs de notre société. En tant qu'entreprise moderne, nous avons également pu répondre à l'évolution de la gestion des systèmes d'éclairage par l'iPad, l'Android et les Smartphones. Nos programmeurs et nos concepteurs programment des applications sur mesure pour chaque client. Dans la phase de projet, nous fournissons des services de certification énergétique des bâtiments qui documente l'exigence énergétique du bâtiment avec la nouvelle solution d'éclairage. Nous avons fourni des services complexes pour la conception

d'éclairage d'intérieur et d'extérieur depuis près de 20 ans. Là où d'autres voient des obstacles, nous voyons une solution d'éclairage. Notre philosophie n'est pas seulement fondée sur le simple fait de suivre les tendances. Nous avons décidé d'être des innovateurs dans notre secteur. Un grand nombre de clients dans plus de 120 pays à travers le monde prouve que nous avons réussi.



L'ÉCLAIRAGE DANS L'INDUSTRIE





LIEUX DE TRAVAIL INTÉRIEURS

Le fait que les gens passent 80% de leur vie au travail augmente l'importance de d'un éclairage approprié et biologiquement efficace dans les locaux. Dans le domaine de la fabrication et de l'industrie, un système d'éclairage bien conçu peut influencer positivement l'efficacité, la performance et la concentration des employés durant les quarts de travail, de minimiser leurs défaillances et les risques de blessures.

INDUSTRIE LOURDE

Dans la classification de l'industrie, l'industrie lourde comprend les domaines de la métallurgie, de l'énergie, des machines et l'industrie chimique. Les locaux de production dans toutes ces lignes de travail spécifique demandent des solutions d'éclairage et une sélection des sources adaptée.

Les exigences normatives sur l'éclairage moyen dans les halls de production des différentes branches de l'industrie lourde, varient selon qu'elles sont des lieux de travail sans intervention manuelle, des installations de traitement avec intervention manuelle limitée ou les lieux de travail avec présence permanente des salariés. La norme européenne EN 12464-1 stipule un niveau d'éclairage minimal de 50 lux pour les lieux de travail sans intervention manuelle, 150 lux pour les installations de traitement avec intervention manuelle limitée et le niveau d'éclairage minimal de 200 lux pour les lieux de travail avec présence permanente des salariés. Pour obtenir un confort visuel optimal nous recommandons des niveaux

d'éclairage élevés.

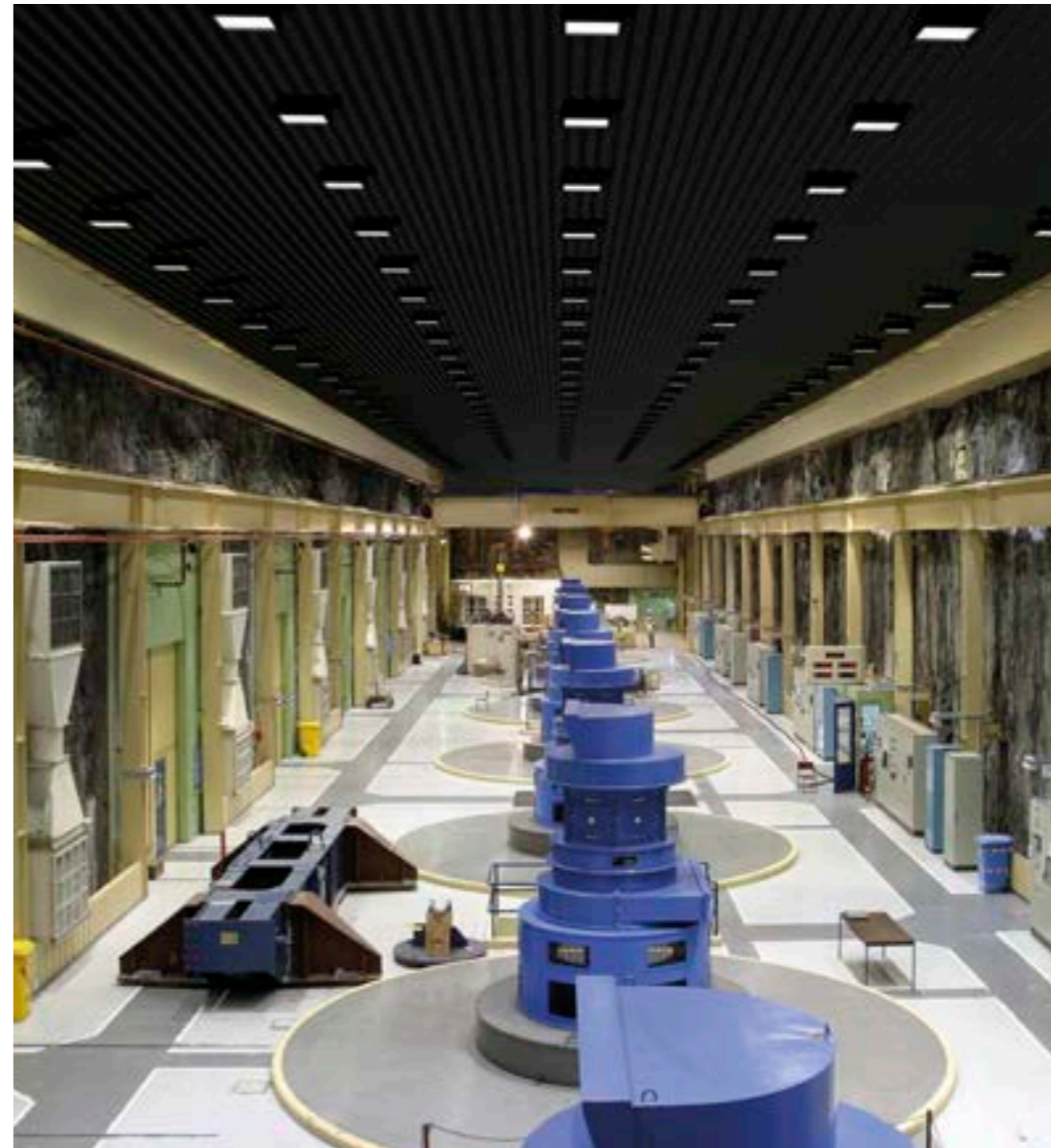
En concevant le système d'éclairage, il est important de créer les conditions d'éclairage uniforme dans les locaux de production et de cette façon éviter la formation d'ombres indésirables. Un éclairage uniforme permet une manipulation correcte des outils et réduit non seulement les erreurs, mais aussi le risque de blessure. Dans les grands halls de fabrication, il est également important d'obtenir un éclairage suffisant des surfaces verticales sur toute leur hauteur. Un bon éclairage vertical améliore l'orientation des employés, une meilleure identification des grandes machines et améliore la sécurité lors du déplacement sur les escaliers ou les poutrelles.

Pour atteindre des valeurs standardisées de l'éclairage dans les grands halls de production de l'industrie lourde, il convient d'utiliser des luminaires avec une grande courbe d'intensité et /ou des luminaires suspendus avec courbe de rayonnement asymétrique, qui assure un éclairage vertical suffisant. Les systèmes d'éclairage en lignes continues avec réflecteurs sont appropriés pour éclairer la

zone de travail. Pour une adaptation aux conditions de travail, les luminaires doivent permettre une distribution variable de lumière.

La sélection de la source dépend de l'activité qui est effectuée à un poste de travail donné. Dans les espaces de production sans demande d'intensité élevée, une uniformité d'éclairage est suffisante. Dans les locaux des différentes

branches de l'industrie lourde, des exigences accrues existent pour la résistance des luminaires à l'explosion (Ex) et à la corrosion par les valeurs de IP 20 ou IP 50. Dans les locaux à visibilité réduite, il est possible d'utiliser des sources de lumière avec CRI > 40. Aux postes de travail occupés de façon permanente, la norme exige une valeur minimale de CRI > 80.



Point de vue économies et intensité lumineuse, les lampes à décharge haute intensité sont une solution appropriée. Ce type de source de lumière atteint des valeurs d'uniformité d'éclairage suffisantes et ne demande pas un entretien intensif.

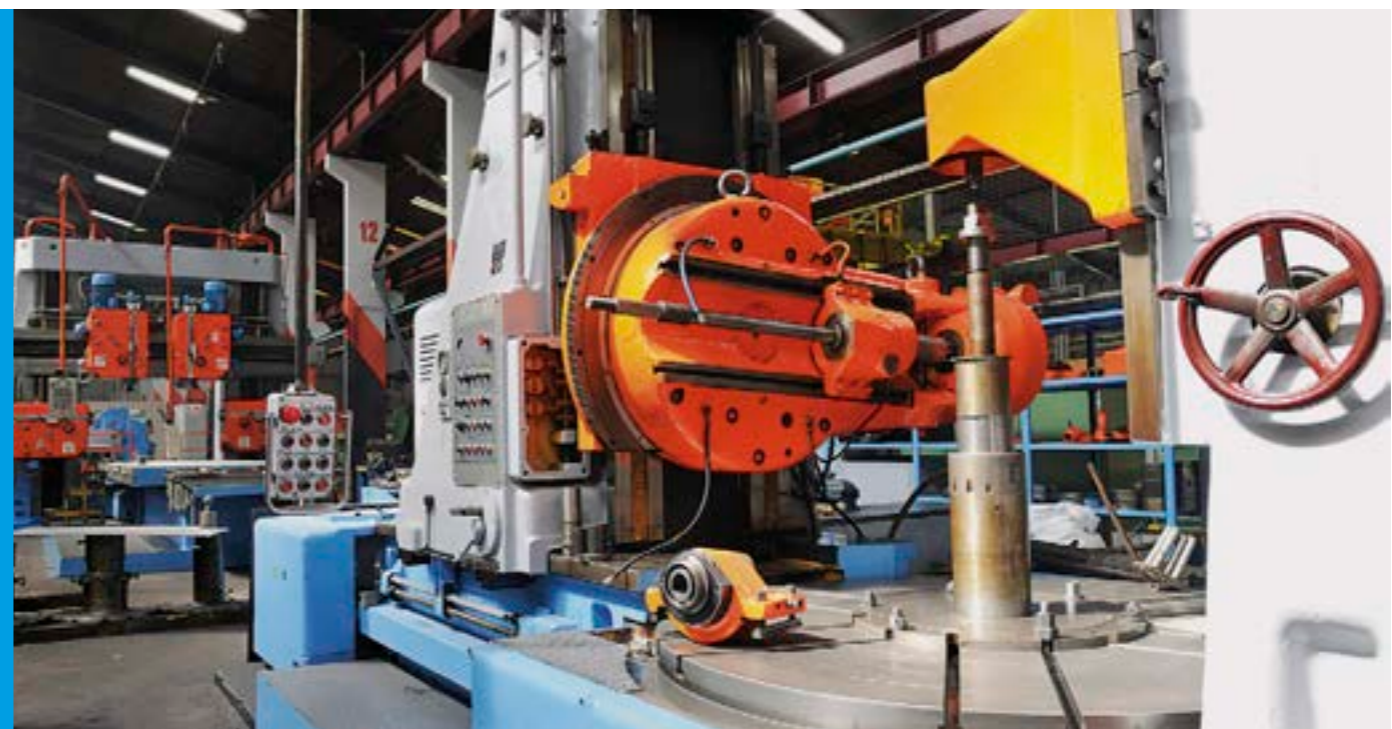
Dans certaines branches de l'industrie lourde, des exigences accrues existent pour la résistance des luminaires à l'explosion (Ex) et à la corrosion par les valeurs de IP 20 ou IP 50.

UX-MYAR 146



PRODUITS RECOMMANDÉS
GRAFIAS 146
ECOBAY 148
UX-BELL 145

Un bon éclairage vertical améliore l'orientation des employés, une meilleure identification des grandes machines et améliore la sécurité lors du déplacement sur les escaliers ou les poutrelles.



TRAVAIL ET TRANSFORMATION DU METAL

Les activités d'usinage des métaux comprend différentes activités, allant de l'assemblage par soudure et à la forge et à des opérations de précision, d'inspection ou mesures. Chacunes de ces activités à des demandes spécifiques d'éclairage.

La variété des activités ne permet pas une solution d'éclairage universelle.

Le travail du concepteur d'éclairage est donc de proposer un éclairage qui serait conforme aux exigences normatives et, en même temps, respecter les critères ergonomiques d'un éclairage approprié de la zone de travail en fonction de l'activité réalisée.

Le standard européen EN 12464-1, détermine des valeurs minimales de l'éclairage moyen pour chaque milieu de travail au en fonction de l'activité du salarié qui y est développée.

Pour les lieux de travail où les tâches visuelles ne sont pas exigeantes, par exemple l'assemblage, le forgeage ou le soudage, la norme précise une valeur minimale de 300 lux. L'expérience pratique montre que, par exemple pendant le soudage, il convient d'atteindre des valeurs d'éclairage plus élevées. Une intensité d'éclairage plus élevée peut compenser la visibilité réduite de l'employé qui porte des lunettes de soudage. Les niveaux d'éclairage requis dans les hautes salles (6 mètres et plus) peuvent

être obtenus en utilisant les luminaires avec une large courbe d'intensité et des lampes à décharge à haute intensité, représentant une solution économique. Toutefois, ce type de luminaires est moins approprié quand des métaux brillants sont traités. Les luminaires linéaires avec réflecteurs ou boîtier mat sont une solution plus adaptée à ce type d'espace.

Pour les lieux de travail où les tâches sont visuellement exigeantes et où l'accent est mis sur la précision (ingénierie et de mesure) les standards d'éclairage minimum vont de 750 lux à 1000 lux suivant l'activité réalisée. Pour ces lieux de travail, il convient de compléter l'éclairage général par des luminaires supplémentaires. Les luminaires avec courbe de rayonnement asymétrique placé sur la zone de travail sont adaptés à ce types d'espaces. De cette façon, nous obtenons un éclairage vertical suffisant et une lecture parfaite des valeurs mesurées par les appareils

Des exigences spécifiques de sélection des luminaires concernent le travail de transformation des métaux où les employés utilisent le tournage ou la soudure. Pendant le tournage, il est important d'assurer une bonne visibilité de la pièce usinée et d'empêcher la création d'ombres indésirables. Le linéaire suspendu ou les luminaires encastrés au plafond doivent être placés en rectangle. En même temps, il est recommandé d'éclairer la place de la tâche visuelle avec des luminaires supplémentaires et de les placer de telle sorte que le flux lumineux

se dirige vers la zone de tâche et venant de la droite de l'employé. Cette solution d'éclairage discrimine les gauchers, mais, il existe déjà des solutions sophistiquées capables de créer les mêmes conditions de lumière pour eux.

En utilisant des sources lumineuses LED ou des luminaires équipés de ballasts électroniques, nous pouvons éviter l'effet stroboscopique indésirable qui augmente le risque de blessure en

Le travail du concepteur d'éclairage est donc de proposer un éclairage qui serait conforme aux exigences normatives et, en même temps, respecter les critères ergonomiques d'un éclairage approprié de la zone de travail en fonction de l'activité réalisée.



particulier lorsque nous utilisons des machines rotatives.

Lorsqu'on soude, il est important de vérifier immédiatement l'opération. Les reflets indésirables qui réduisent la visibilité peuvent être évités en utilisant des luminaires avec boîtier mat. Aux postes de travail équipés de machines à commande numérique avec affichage / écrans, le concepteur doit limiter les reflets indésirables qui perturbent la lecture des informations affichées. Une réduction de niveau de luminance de 1000 cd/m² à 1.500 cd/m² est nécessaire afin d'assurer le fonctionnement sans reflets sur les écrans.

Si une grande quantité de poussière provient de la transformation des métaux, il est nécessaire d'utiliser les luminaires anti-poussière avec IP 54 ou IP 65.



PRODUITS RECOMMANDÉS
PRESTIGE LED 151
TORNADO PC LED 143
TORNADO PC 143



PRODUITS RECOMMANDÉS
TORNADO PC LED 147
PRESTIGE LED 151
PRESTIGE 152

Engénéral, plus la précision exigée par l'activité est élevée, plus les exigences relatives à la qualité de l'éclairage sont élevées aussi.

CONSTRUCTION MÉCANIQUE

De même que dans le domaine de la transformation des métaux, la construction mécanique est typique par son variedness des activités réalisées. Lors de la planification du système d'éclairage, il est inévitable de prendre en considération les demandes spécifiques qu'ils mettent sur la solution d'éclairage.

Le domaine de l'ingénierie mécanique et industrielle représente tout un éventail d'activités typiques à différents niveaux de précisions: à partir de l'assemblage de base à travers la manipulation de petits composants jusqu'à le contrôle exigeant de la qualité visuelle. Engénéral, plus la précision exigée par l'activité est élevée, plus les exigences relatives à la qualité de l'éclairage sont élevées aussi.

La norme européenne EN 12464-1 dans ce secteur d'activité veut que les niveaux de l'éclairage soient maintenus de 200 lux à 750 lux en fonction de l'activité réalisée. La recherche scientifique et notre expérience de la pratique confirme que le niveau d'éclairage plus élevé affecte positivement le bien-être visuel et psychologique des employés et stimule l'efficacité de leur performance et par conséquent, nous vous recommandons aussi de maintenir les niveaux d'éclairage élevés dans ces espaces où la norme ne l'exige pas.

Pour atteindre les valeurs forfaitaires déclarés de l'éclairage minimal maintenu, il est

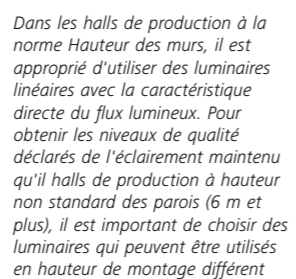
approprié d'utiliser les luminaires linéaires avec la caractéristique directe de la distribution de flux lumineux qui nous aident à gagner une qualité suffisante de l'uniformité de l'éclairage. Dans le cas c'est la production de la chaîne de montage, il est recommandé de placer les luminaires en parallèle avec la ligne d'assemblage.

La construction et les paramètres technologiques de notre Prestige luminaire, qui est capable d'atteindre le niveau d'éclairage approprié à hauteur de montage jusqu'à 12 mètres, permettent au concepteur d'éclairage à utiliser cet appareil d'éclairage aussi dans les hautes salles.

En choisissant la source lumineuse optimale pour cet espace industriel, sources lumineuses à LED pourrait être la solution la plus économique et efficace. Ils atteignent des valeurs élevées durée de vie, ils sont typiques de haute efficacité et l'efficacité et en raison de leur faible taux d'échec et longue durée de vie, ils ne représentent pas une charge accrue du point de vue des coûts de maintenance.

Dans les espaces qui ne sont pas définis comme stérile, mais en même temps ils placent de grandes exigences sur la propreté du lieu de travail, il est nécessaire d'utiliser des luminaires qui peuvent être nettoyés facilement et qui ne contiennent pas de composants où les impuretés ou de la poussière est piégée.

Conditions spéciales sur la solution d'éclairage sont fixées par les lieux de travail équipés des appareils de visualisation (TEV).



Pour éviter la montée des reflets indésirables sur les écrans qui perturberaient les employés ou rendre impossible de distinguer les informations affichées, il est approprié d'utiliser les luminaires non flagrantes, par exemple, le calculateur spécial luminaires de postes de travail ou des luminaires équipés de micro-prismes qui est la méthode la plus efficace de diffuser la douce lumière diffuse.

Pour les activités exigeant avec les tâches visuelles (par exemple, l'inspection ou de la manipulation de petits composants), il est recommandé de soutenir l'illumination principale avec luminaires de table supplémentaires à la place de la tâche visuelle. Pour les activités d'inspection des luminaires avec une courbe d'intensité lumineuse étroite représentent une solution adaptée.

PRESTIGE 152



PRODUITS RECOMMANDÉS
PRESTIGE LED 151
TORNADO PC LED 147
TORNADO PC 147

UX-MYAR 146



PRODUITS RECOMMANDÉS
GRAFIAS 146
ECO BAY 148
UX-BELL 145



Les lieux ou la tâche visuelle au cours de laquelle les employés exercent une activité qui est très exigeant sur la précision doivent être équipés de luminaires locaux supplémentaires

INGÉNIERIE AUTOMOBILE

Le travail dans l'industrie automobile est typique pour ses exigences de qualité élevées.

L'assemblage de grandes pièces ou alors, de petites pièces de précision, est mise en avant. Répondre à ces exigences et adapter le système d'éclairage, est le rôle du concepteur d'éclairage.

La norme européenne EN 12464-1 demande un niveau d'éclairage minimum de 500 lux pour les halls de fabrication de l'industrie automobile. Il peut être réalisé par une suspension ou un encastré au plafond avec un flux lumineux fournissant une qualité satisfaisante d'uniformité d'éclairage. La ligne de production et d'assemblage représente la majeure partie de la production. Pour réaliser des conditions d'éclairage optimales, nous recommandons de placer les luminaires en parallèles à la ligne d'assemblage.

Pour l'éclairer les halls de production de 6 mètres de haut, nous recommandons notre luminaire Prestige. Grâce à sa conception et ses paramètres technologiques, il atteint le niveau d'illuminance jusqu'à plus de 12 mètres de hauteur.

Pour choisir la source optimale pour ces espaces industriels, les sources lumineuses à LED pourraient être économiques et efficaces. Elles ont des valeurs élevées de durée de vie, sont

d'une haute efficacité et, en raison de leur faible taux d'échec et de leur longue vie, elles n'augmentent pas les coûts de maintenance.

Par une sélection correcte des sources ou des luminaires avec boîtiers mats, nous pouvons éviter les reflets indésirables sur les postes où les composants brillants sont utilisés. Les postes de travail sur écran nécessitent une solution d'éclairage spéciale. Par une sélection appropriée des luminaires ainsi que leur disposition correcte dans l'espace, on évite reflets sur les écrans qui faussent la perception de l'information. Les luminaires à microprisme, source de lumière douce, diffuse et non éblouissante, sont une solution parfaite.

Les lieux visuellement exigeants, où les employés exercent une activité de précision, doivent être équipés localement de luminaires supplémentaires. Les surfaces de travail inclinées et zones d'inspection nécessitent un éclairage supplémentaire également. Nous vous recommandons d'utiliser luminaire TORNADO PC pour l'éclairage des surfaces de travail inclinées, zones d'inspection doivent être équipés de luminaires avec une courbe étroite d'intensité.



L'atelier de peinture

Dans les halls de production de l'industrie automobile le Paintshop est un espace qui impose des exigences spécifiques sur la solution d'éclairage. La norme EN 12464-1 précise les minima d'éclairage de 750 lux pour les ateliers de peinture (1.000 lux pour les travaux de retouche). Les luminaires linéaires avec la distribution directe du flux lumineux et luminaires supplémentaires avec une courbe d'intensité lumineuse typiquement asymétrique par lequel nous pouvons obtenir un

éclairage suffisant des surfaces verticales (murs) sont une solution adaptée. En fonction du type de la cabine de pulvérisation, dans certains cas, il est nécessaire d'utiliser les luminaires antidéflagrants. Certaines opérations dans l'atelier de peinture des exigences élevées extraordinaires sur la reconnaissance correctement les couleurs. C'est inspection et de retouche de peinture où est inévitable d'utiliser des luminaires avec des sources de lumière atteignant d'excellentes valeurs CRI ≥ 90 .



PRESTIGE

152

PRO

PRODUITS RECOMMANDÉS
PRESTIGE LED 151
TORNADO PC LED 143
TORNADO PC 143

UX-MYAR

146



UX-MYAR LED

PRODUITS RECOMMANDÉS
GRAFIAS 146
ECO BAY 148
UX-BELL 145

TORNADO PC

147



TORNADO PC LED

PRODUITS RECOMMANDÉS
TORNADO PC LED 147

TORNADO PC LED 147

L'ATELIER AUTOMOBILE

Le travail d'un atelier comprend un grand nombre d'activités diverses. La tâche d'un concepteur d'éclairage est de prévoir un système d'éclairage qui couvrirait toutes les demandes.

La caractéristique commune à une majorité d'ateliers est le peu d'accessibilité à la lumière du jour. Une solution correcte de lumière artificielle joue un rôle essentiel pour le bien-être visuel des employés et la qualité du travail effectué. La norme européenne EN 12464-1, donne 300 lux comme valeur d'éclairage minimale pour la réparation et les essais dans les garages.

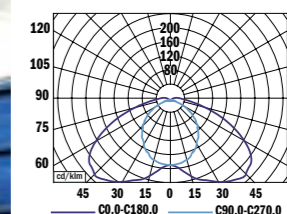
Lors de la planification d'un système d'éclairage, il est nécessaire de prendre en compte le type de travail réalisée dans l'espace. Les espaces affectés à l'entretien et à la carrosserie nécessitent un éclairage vertical suffisant, complétant l'éclairage principal avec une courbe de rayonnement asymétrique pour éclairer la zone de travail. Pour les espaces de lavage de voiture souffrant d'une humidité élevée, où il est impossible d'éviter tout contact avec de l'eau, il est nécessaire d'utiliser les luminaires étanches avec un minimum IP 54. Si le type de risque auquel le luminaire



Pour les espaces de lavage de voiture souffrant d'une humidité élevée, où il est impossible d'éviter tout contact avec de l'eau, il est nécessaire d'utiliser les luminaires étanches avec un minimum IP 54.



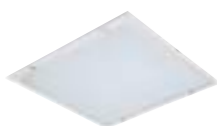
sera exposé n'est clair alors il faut prévoir des luminaires avec un IP 65. Dans les fosses, où les luminaires sont installés sur des surfaces verticales des murs, il est possible d'utiliser un luminaire linéaire mat anti-reflets. Par son placement approprié, nous pouvons atteindre l'éclairage suffisant dans la partie supérieure et inférieure de la fosse.



Courbe de distribution d'intensité Tornado PC LED

Des demandes spéciales concernent également l'éclairage de la zone de l'atelier de peinture. La norme EN 12464-1 prévoit un minimum d'éclairage de 750 lux pour l'atelier de peinture. Pour la correction des peintures et d'inspection, un éclairage de 1000 lux est déterminé, avec une valeur d'éblouissement UGR 19 et de température de couleur de CCT 4.000 K \leq TCP \leq 6,500 K. Pour avoir à une bonne visibilité des couleurs, il faut utiliser des luminaires avec un rendu de couleurs indice CRI \geq 90. Parce que dans l'atelier de peinture, nous travaillons avec des matériaux inflammables et explosifs, il est nécessaire d'installer des luminaires résistant aux explosions.

RELAX XTP IP65 LED 149



PRODUITS RECOMMANDÉS
RELAX XTP 149
INDIRECT XTP 150

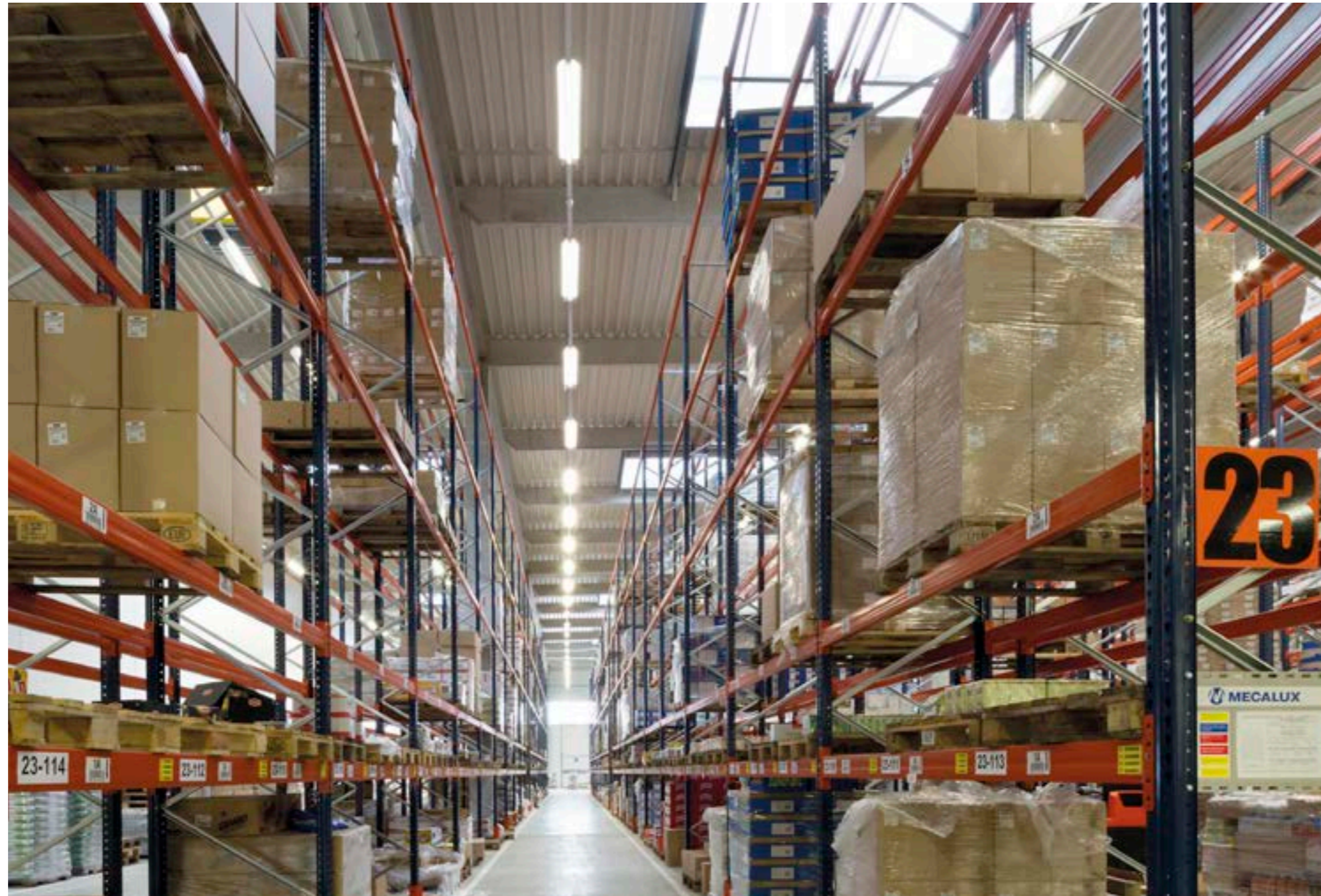
ENTREPÔT

Le point commun de tous les espaces d'entreposage est le peu de lumière du jour. Combinée à de hauts rayonnages, les mauvaises conditions de lumière se sont réunies et ne peut être résolues que par un système d'éclairage approprié.

L'importance de l'éclairage suffisant est majeure pour les entrepôts avec racks.

La norme européenne EN 12464-1 indique une valeur minimale de l'éclairage de 100 lux pour les entrepôts sans présence permanente, et de 200 lux pour ceux demandant une présence permanente. L'expérience pratique montre que ces valeurs sont insuffisantes. Ils ne donnent de confort visuel suffisant, surtout dans les entrepôts à hauts rayonnages les conditions de lumière sont insuffisantes pour lire les bons de livraison, les emballages ou des supports enregistrés. Pour atteindre les conditions visuelles suffisantes, nous recommandons une valeur minimale de l'éclairage de 300 lux.

Le niveau d'éclairage requis et un éclairage vertical suffisant peuvent être obtenus avec des luminaires suspendus linéaires à rayonnement direct, placés le long des allées entre les racks. Pour le bon éclairage des hauts rayonnages placés dans les halls de 6 mètres et plus, il est approprié d'utiliser des luminaires avec réflecteurs „haute performance“ asymétriques équipés d'un boîtier évitant l'éblouissement



des employés quand ils regardent vers le haut. En plus du niveau d'éclairage atteint, avec ces solutions, il est possible de distribuer la luminance uniformément dans l'entrepôt.

Il est important de prêter attention aux zones de sortie d'entrée de véhicules. La scène d'éclairage doit être modifiée pour ces parties de l'entrepôt. En particulier, passer d'une zone claire à un espace plus sombre, demande un phase d'adaptation de l'oeil qui, point de vue

Il est important de prêter attention aux zones de sortie d'entrée de véhicules. La scène d'éclairage doit être modifiée pour ces parties de l'entrepôt. En particulier, passer d'une zone claire à un espace plus sombre, demande un phase d'adaptation de l'oeil qui, point de vue



sécurité, doit être réduit au minimum. La meilleure solution consiste à augmenter la densité des luminaires (comme dans les tunnels) pour augmenter le niveau d'éclairage dans les zones critiques et obtenir, de cette façon, un transfert doux des différents environnements lumineux. En gérant la résolution de l'éclairage des entrepôts des systèmes de gestion intelligents, on peut faire des économies d'énergie substantielles. Les détecteurs de présence allument l'éclairage uniquement dans les parties de l'entrepôt où il cela est nécessaire.

PRESTIGE 152



LED

PRODUITS RECOMMANDÉS
PRESTIGE LED 151
GRAFIAS 142
UX-MYAR 142
ECO BAY 145
UX-BELL 145


TORNADO PC LED 143



LED

PRODUITS RECOMMANDÉS
TORNADO PC 143
PRESTIGE LED 151
PRESTIGE 152

■ Bell ■ Simple ■ Tornado ■ Prestige



ERGONOMICS

- Colour rendering index (CRI)
- Glare prevention
- Illumination level (task area)
- Illumination level (surrounding of task area)
- Lighting uniformity
- Harmonious distribution of brightness

EMOTION

- Vertical illumination
- Ceiling illumination
- Biological factor of illumination
 - Availability of daylight
 - Blue light content (Tc>6500K)
 - Daylight simulation
 - Dynamic lighting
 - Tunable white
- Accent lighting
- RGB colour mixing
- Ambient lighting

ECOLOGY

- Latest lamp technology: METAL HALIDE
- System efficacy of luminaire
- Thermal output of lamp
- Dangerous material content
- Product lifetime and maintenance costs

EFFICIENCY

- Presence detector
- Constant illuminance sensor
- Daylight sensor
- Calling of lighting scenes

Working days: Mon Tue Wed Thu Fri Sa Sun

Working hours / day: 12 Working hours / night: 12

Power consumption: 66528 [kWh/year]


Power consumption with LMS: 66528 [kWh/year]

CO₂ savings: 0 [kg/year]

LENI: 66.46 [kWh/year.m²]

0% ENERGY SAVING GREEN SOLUTION LQS 1.67

UX-BELL AL1
IP65 MT E40
1x250W



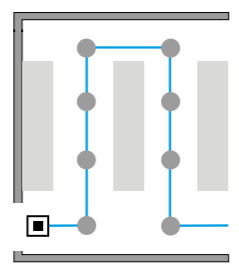
Switch

— Mains (230V) ■ Switch

BENEFITS

Availability of daylight
bringing natural conditions into interior by maximizing the use of daylight, thus minimizing operating costs.

SCHEME



COMPONENTS

L'espace est éclairé par des luminaires équipés de lampes à haute pression aux halogénures métalliques, 250 W. C'est un appareil d'éclairage suspendu à symétrie de rotation. Ce type de luminaire atteint des valeurs d'éclairage suffisantes ainsi qu'une uniformité d'éclairage atteignant de bons résultats ergonomiques.

L'écologie est problématique dans ce cas, car les sources de lumière contiennent des substances dangereuses (mercure) et ont un coût de maintenance élevés du à leur faible durée de vie.

Ce système d'éclairage n'utilise pas tous les outils de gestion, c'est à dire ces solutions, on ne réalise pas d'économies d'énergie. Ce système d'éclairage appartient à la classe D qui donne la valeur LENI 66,46 kWh/year.m².

La cote finale LQS est très faible et, nous évaluons cet espace comme ayant une qualité d'éclairage insuffisante.

■ Bell ■ Simple ■ Tornado ■ Prestige



ERGONOMICS

- Colour rendering index (CRI)
- Glare prevention
- Illumination level (task area)
- Illumination level (surrounding of task area)
- Lighting uniformity
- Harmonious distribution of brightness

EMOTION

- Vertical illumination
- Ceiling illumination
- Biological factor of illumination
 - Availability of daylight
 - Blue light content (Tc>6500K)
 - Daylight simulation
 - Dynamic lighting
 - Tunable white
- Accent lighting
- RGB colour mixing
- Ambient lighting

ECOLOGY

- Latest lamp technology: CLASSIC
- System efficacy of luminaire
- Thermal output of lamp
- Dangerous material content
- Product lifetime and maintenance costs

EFFICIENCY

- Presence detector
- Constant illuminance sensor
- Daylight sensor
- Calling of lighting scenes

Working days: Mon Tue Wed Thu Fri Sa Sun

Working hours / day: 12 Working hours / night: 12

Power consumption: 51643 [kWh/year]

Power consumption with LMS: 28090 [kWh/year]

CO₂ savings: 14368 [kg/year]

LENI: 28.06 [kWh/year.m²]

46% ENERGY SAVING GREEN SOLUTION LQS 3.87

PRESTIGE DM
T5+R12 T5 AL DEEP
2x49W



Push button

Remote control

Power supply for the DALI line

Combined motion and illuminance sensor

— Mains (230V) — Data line

■ Push button ■ Sensor ■ Remote controller

BENEFITS

Availability of daylight
bringing natural conditions into interior by maximizing the use of daylight, thus minimizing operating costs.

Blue light content(Tc>6500K)
lighting installation contains of light sources with increased portion of blue in the spectrum, which has an influence to circadian receptors of humans.

Daylight simulation
lighting installation with impact on well being of humans. Installation contains of light management system that is slowly changing colour temperature during a day, thus simulating natural conditions in interior.

Dynamic lighting
lighting installation with impact on well being of humans. Installation contains of light management system that is slowly altering light level during a day, thus simulating natural conditions in interior.

Presence detector
Passive infrared sensor that reacts on movements. It is switching luminaires on to a pre-programmed level by occupancy of the room and switching luminaires off by absence of persons.

Constant illuminance sensor
reduce the use of artificial light in the early lighting system.

Daylight sensor
Sensor reduce the use of artificial light in interiors when natural daylight is available.

Calling of lighting scenes
Lighting system allows to program several lighting scenes, which can be launched anytime by using of different user interfaces.

SCHEME



COMPONENTS

Nous avons atteint l'illumination de l'espace requise en utilisant des luminaires suspendus avec distribution directe du flux lumineux avec FHD (T5) sources lumineuses 2x49 W. Leur courbe de lumière est formée de façon à avoir l'éclairage vertical nécessaire des racks dans des entrepôts et une illuminance horizontale suffisante de la zone de travail.

Point de vue écologie, la solution réalise une évaluation moyenne. Des points sont perdus en raison de l'efficacité inférieure à la moyenne.

Le système de gestion d'éclairage complexes que nous utilisons ici comprend tous les types de capteurs: le détecteur de présence, le capteur d'éclairage constant et le détecteur de lumière du jour: nous obtenons 46% d'économies. La valeur LENI donne à cette solution la catégorie énergétique A.

La cote de 3,87 LQS, représente un bon niveau de qualité notamment en raison de l'efficacité fournie par le système de gestion. Cependant, l'utilisation de lampes fluorescentes enlève des points point de vue écologie.



15.

Si il y a beaucoup de poussière au cours de ce type de production, il est recommandé d'utiliser un luminaires à haut degré protection.

L'INDUSTRIE PLASTIQUE

Cette branche de l'industrie comprend trois différents procédés de fabrication: moulage par injection, mousse extrudée et moulage par réaction, qui ont des demandes spécifiques à la solution d'éclairage.

En général, la norme européenne EN 12464-1 détermine le niveau d'éclairage minimum à 300 lux pour les espaces de production avec présence permanente. Pour les activités visuellement exigeantes ou avec ordinateur (ou des machines contrôlées par ordinateur), elle exige un niveau minimum de 500 lux. Dans les ateliers de production, où l'on transforme le plastique, en plus de l'éclairage général recommandé, on préconise un éclairage supplémentaire de la zone de travail.

Les systèmes linéaires de luminaires ayant du flux lumineux direct sont appropriés. Dans les lieux de fabrication de plus de 6 mètres de haut, il convient d'utiliser des luminaires suspendus à large courbe d'intensité lumineuse et à halogénure métallique. Grâce à cela on obtient le niveau d'éclairage suffisant ainsi qu'un éclairage uniforme de tout l'espace.

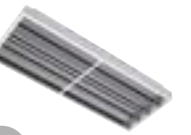
L'industrie plastique est très souvent contrôlée par ordinateur. Au moment de choisir les luminaires et de les répartir, il est important de prévenir les reflets indésirables qui rendrait difficile, voire impossible la lecture des informations affichées. Dans les locaux de plus de 6 mètres de haut, il convient d'utiliser des luminaires avec une courbe plus large de l'intensité et les lampes à décharge à haut rendement. Si il y a beaucoup de poussière au cours de ce type de production, il est recommandé d'utiliser un luminaires à haut degré protection IP 54 ou IP 65.

Outre l'éclairage principal, une activité de fabrication nécessite un niveau d'éclairage plus élevé, il vaut donc mieux prévoir un éclairage complémentaire de la zone de travail. Pour le moulage par injection, il est recommandé d'assurer une plus grande éclairage des unités de serrage pendant le placement de l'outil. De plus, le procédé d'extrusion nécessite un éclairage supplémentaire de la zone de travail lorsque les produits finis (profilés, feuilles ou plaques) sont ajustés à la forme ou à la longueur requise.

Le processus du moulage par réaction, où des substances explosives sont utilisées, impose des exigences supplémentaires sur l'éclairage. Par conséquent, il est impératif d'utiliser les luminaires à l'épreuve des explosions dans cette partie des locaux.



ECO BAY 148



PRODUITS RECOMMANDÉS	
GRAFIAS	146
UX-MYAR	146
PRESTIGE LED	151
PRESTIGE	152
TORNADO PC LED	147
TORNADO PC	147
UX-BELL	145

TORNADO PC LED 147



PRODUITS RECOMMANDÉS	
TORNADO PC	147
PRESTIGE LED	151
PRESTIGE	152

GRAFIAS 142



LED

PRODUITS RECOMMANDÉS	
UX-MYAR	142
ECO BAY	145
UX-BELL	145

TRAVAIL ET TRAITEMENT DU BOIS

Lorsqu'on prévoit l'éclairage des hall industriels servant au traitement du bois, la sécurité devrait être au premier plan. Un système d'éclairage bien conçu crée les conditions optimales pour le bien-être visuel des salariés et réduit le risque de blessures.

Ce secteur d'activité comprend des tâches diverses qui sont souvent concentrées dans une seule salle. La tâche du concepteur d'éclairage est de créer des conditions d'éclairage adaptées à tous les types d'activités menées. En général, cela signifie que le système d'éclairage principal doit être renforcé par des luminaires supplémentaires ou des appareils avec le niveau de protection adéquat.

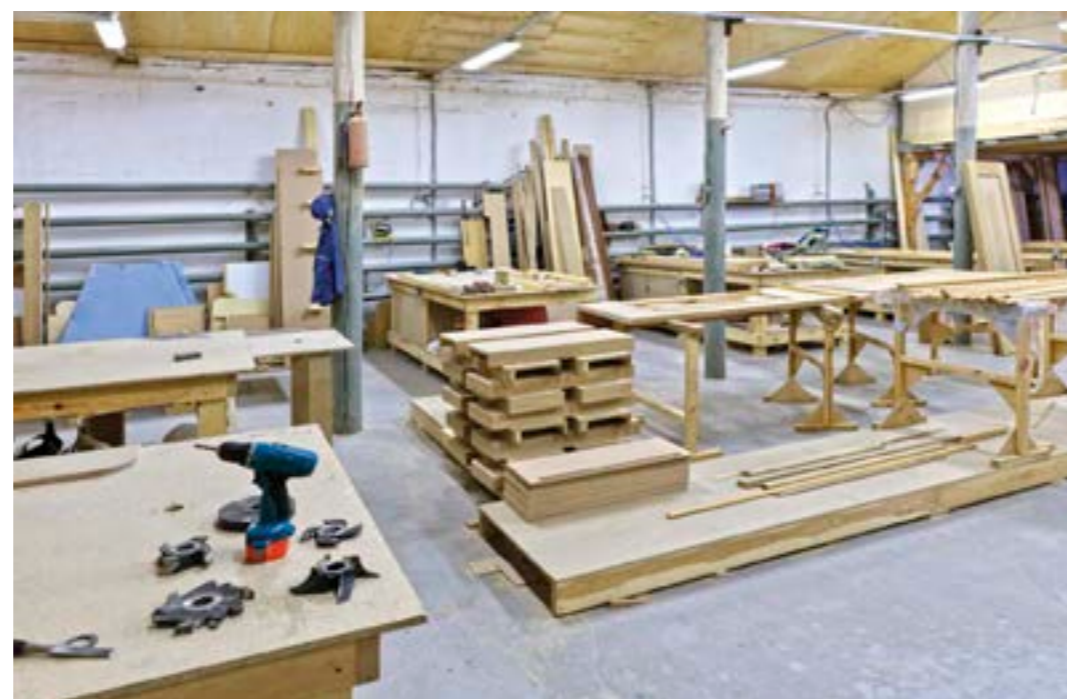
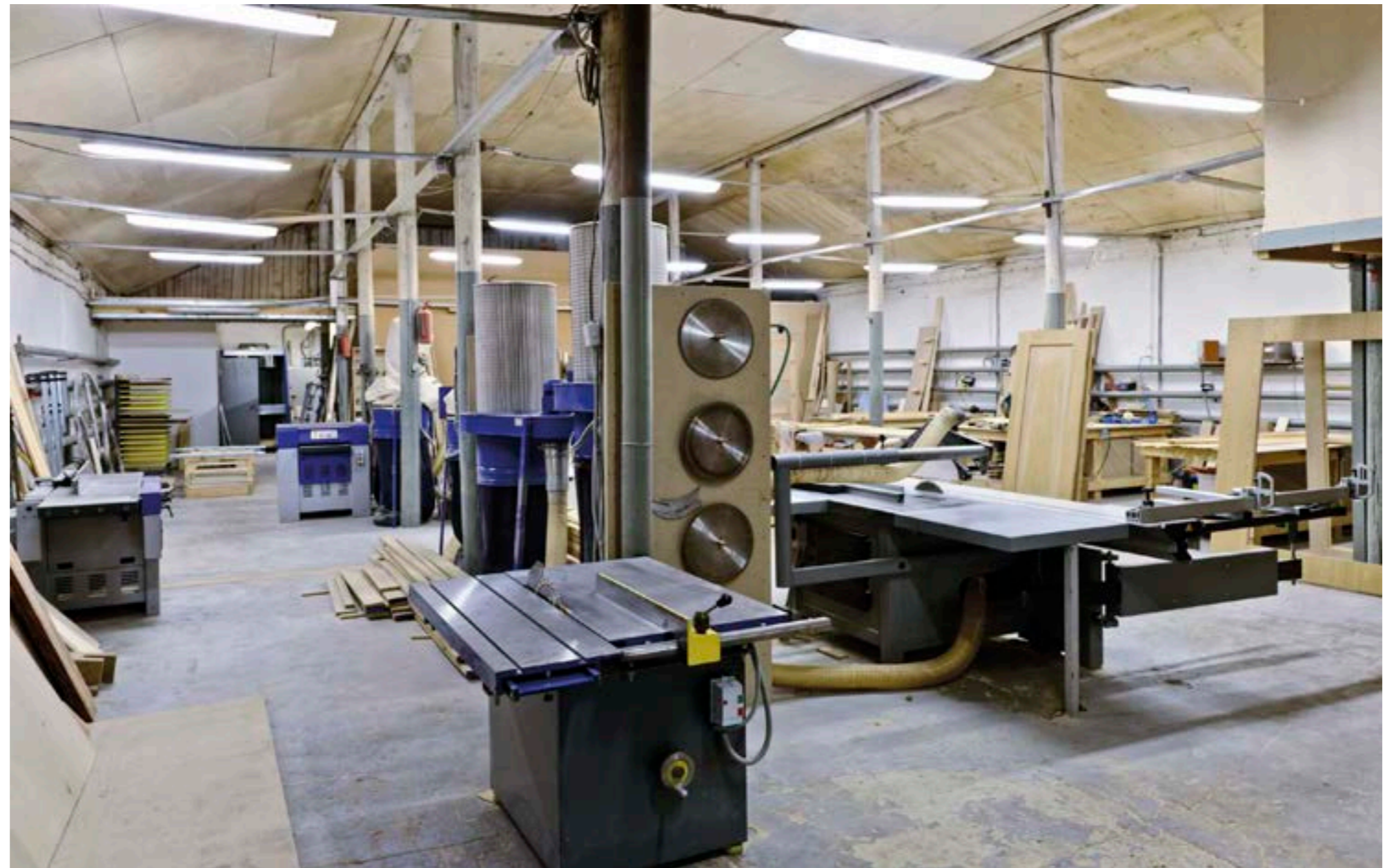
La norme européenne EN 12464-1 établit une valeur d'éclairage minimum de 500 lux pour les espaces de production dans l'industrie du bois et de sa transformation. Pour les activités comme le vernissage, le broyage et le travail de marqueterie, le niveau d'éclairage minimum est de 750 lux et, pour l'inspection, de 1000 lux. La variété des activités et les transferts fréquents d'une à l'autre, exige une distribution de luminance uniforme.

Les niveaux d'éclairage requis et l'uniformité correspondante, peuvent être obtenus en utilisant des luminaires linéaires ou encastrés avec rayonnement direct et large courbe d'intensité lumineuse. Dans les hall de plus

de 6 mètres de haut, il convient d'utiliser des luminaires suspendus à large courbe d'intensité avec une lampe à décharge aux halogénures métalliques. Dans ces lieux de travail à haut e concentration de poussière, il convient d'installer les luminaires avec IP 54 ou IP 65.

Si la production est concentrée dans une salle avec accès à la lumière du jour, il convient de placer les tables de travail près des fenêtres pour de bonnes conditions visuelles. Pour les activités qui nécessitent un éclairage supplémentaire - par exemple le sciage, le fraisage, le perçage - il faut placer le luminaire de manière à ce que le flux lumineux se dirige vers le haut, du côté gauche de la vue de l'ouvrier. Cela réduit le risque d'ombres et assure une bonne visibilité de la partie tranchante de la machine.

Quand on prévoit un système d'éclairage dans l'industrie du bois, il faut absolument éviter l'effet stroboscopique de l'éclairage artificiel. Celui ci représente un grave danger quand travaille avec des outils rotatifs car lorsque la fréquence et la vitesse de rotation sont les mêmes, cela peut donner l'impression que la machine est à l'arrêt et causer de graves blessures à l'utilisateur. L'effet stroboscopique peut être évité par l'installation de ballasts électroniques.



Quand on prévoit un système d'éclairage dans l'industrie du bois, il faut absolument éviter l'effet stroboscopique de l'éclairage artificiel. Celui ci représente un grave danger quand travaille avec des outils rotatifs.



INDUSTRIE ÉLECTRIQUE ET ÉLECTRONIQUE

Dans l'industrie électrique et électronique, la production se compose de plusieurs processus, y compris les activités de services simple sans demandes particulières, mais aussi un travail de précision avec de petites pièces où il est impératif pour assurer une visibilité optimale. Les conditions d'éclairage jouent ici un rôle clé.

Lors de la conception du système d'éclairage pour cette industrie, le concepteur doit prendre en considération la variété des activités et ajuster la solution en fonction. Les différentes activités liées à la production de composants électriques ou la réparation des appareils, ont des exigences.

Selon la norme européenne EN 12464-1, le niveau d'éclairage minimum est de 300 lux à 500 lux pour les ateliers d'électricité. Pour les lieux de travail où l'on exerce des activités de précision ou un travail avec de petits composants, elle place la valeur de l'éclairage minimum de 1000 lux à 1500 lux pour les lieux de travail d'inspection et d'étalonnage. Si le lieu de travail est équipé de grandes machines, on prévoit un éclairage vertical suffisant pour permettre aux employés de mesurer les contours de la machine et de lire ses valeurs numériques. L'éclairage principal sera un système de luminaires linéaires suspendus avec une distribution de flux lumineux réalisée des sources

avec courbe d'intensité asymétrique pour avoir un éclairage vertical suffisant de la zone de travail.

Les ateliers de radio et de télévision imposent des exigences similaires aux magasins de produits électriques. Les tâches visuelles réalisées exigent un niveau d'éclairage minimal de 500 lux pour les lieux de travail où l'on assemble de petits composants, où l'on produit de fines bobines ou l'on soude - ici la norme exige un niveau d'éclairage minimal de 750 lux. Pour assurer les conditions optimales de lumière au travail, il est important d'obtenir un éclairage suffisant des murs et du plafond. Dans ce cas, les luminaires suspendus linéaires sont une solution. Dans les salles de plus de 6 mètres, les luminaires suspendus avec large courbe d'intensité et les lampes aux halogénures métalliques représentent une alternative économique.

Pour les zones d'inspection ou de travail avec ordinateurs, il est convenable d'utiliser les appareils avec diffuseur. Ils sont une source de lumière douce et diffuse, non éblouissante, qui créera un éclairage uniforme sans risque d'ombres et reflets indésirables. Les activités demandant une vision parfaite, nécessitent l'augmentation du niveau d'illumination à 1500 lux. On installe, alors, un autre luminaire pour la zone de travail. Le niveau d'éclairage plus élevé permet de mieux percevoir les contrastes et d'améliorer son / sa perception 3D.

Pour les zones d'inspection ou de travail avec ordinateurs, il est convenable d'utiliser les appareils avec diffuseur.



Ces espaces où l'on produit et on assemble des composants miniatures, des puces et microprocesseurs, sont plus exigeants. Ils sont sans poussière et stérile et demandent une illumination de 1500 lux. Ces luminaires doivent être facilement nettoyés, sont fait d'un boîtier qui ne modifie pas sa luminosité ni ses propriétés chimiques lors des multiples désinfections.

Dans les locaux poussiéreux, il est nécessaire d'installer des luminaires résistant à la poussière IP 54 ou IP 65. Dans les locaux à humidité élevée, (par exemple, galvanisation), il convient d'utiliser des luminaires résistant à la corrosion. Quand on prévoit le système d'éclairage, il est primordial d'éviter l'effet stroboscopique de l'éclairage artificiel. Celui-ci est très dangereux surtout pour des opérations avec des outils

rotatifs (par exemple bobiniers): quand la fréquence et la vitesse de rotation sont les mêmes, cela donne l'impression que l'outil est à l'arrêt et provoque de lourdes blessures. L'effet stroboscopique peut être évité par l'installation des ballasts électroniques.

PRESTIGE LED 151



PRODUITS RECOMMANDÉS
PRESTIGE 152
TORNADO PC LED 147
TORNADO PC 147

PRESTIGE LED 151



PRODUITS RECOMMANDÉS
PRESTIGE 152
TORNADO PC LED 147
TORNADO PC 147

L'IMPRIMERIE

L'éclairage joue un rôle clé dans l'industrie de l'imprimerie. De bonnes conditions d'éclairage sont à la base, non seulement d'un travail de haute qualité, mais aussi pour la sécurité de manipulation des machines d'impression.

En règle générale, l'espace d'une imprimerie est divisé en deux parties. Dans la première, les opérations d'impression, dans la seconde, c'est la presse et la finalisation du processus de reliure et de lithographie. La norme EN 12464-1 demande un niveau d'éclairage minimal de 500 lux, et pour la composition, la retouche et la lithographie, il augmente cette valeur à 1000 lux, pour les activités de contrôle à 1.500 lux et, allant jusqu'à 2000 lux, pour la gravure sur cuivre.

Les niveaux d'éclairage requis peuvent être obtenus en utilisant des luminaires linéaires avec une distribution directe du flux lumineux. Dans l'imprimerie de plus de 6 mètres de haut, des luminaires suspendus avec large courbe d'intensité et des lampes aux halogénures métalliques sont une conseillés. En disposant correctement les luminaires et la composante indirecte de leur flux, nous pouvons éviter les reflets indésirables lorsque l'on travaille

avec des feuilles brillantes. Si l'impression est réalisée sur de grandes machines, il est nécessaire d'atteindre un éclairage vertical suffisant. Nous pouvons utiliser les luminaires supplémentaires placées directement sur la machine ou de la zone de travail.

Pour l'impression couleur et l'inspection, il faut utiliser des sources avec un index de rendu de couleurs CRI > 90 pour une bonne distinction des couleurs. Il est important de choisir des sources lumineuses produisant un blanc neutre ou un blanc de lumière du jour avec une température de couleur de $5000\text{ K} \leq \text{TCP} \leq 6,500\text{ K}$ qui se rapproche le mieux de la lumière naturelle.

Les lieux de travail de presse sont presque toujours équipés d'ordinateurs donc, lors de la conception du système, nous devons faire attention à respecter la norme EN 12464-1 valable pour les postes de travail sur écran. La norme précise un niveau d'éclairage minimum de 500 lux pour ce lieu de travail et la valeur de luminance moyenne réfléchie par les écrans, ne doit pas dépasser la valeur de 1500 cd/m^2 (écrans à haute luminance) ou la valeur de $\leq 1000\text{ cd/m}^2$ (écrans avec luminance moyenne).



Pour l'impression couleur et l'inspection, il faut utiliser des sources avec un index de rendu de couleurs CRI > 90 pour une bonne distinction des couleurs.



TORNADO PC 143



LED

PRODUITS RECOMMANDÉS
TORNADO PC LED 143
PRESTIGE LED 151
PRESTIGE 152

PRESTIGE LED 151



LED

PRODUITS RECOMMANDÉS
PRESTIGE 152
TORNADO PC LED 147
TORNADO PC 147

LA CHAMBRE STÉRILE

A l'origine, ces types de pièces étaient réservées à la médecine. Aujourd'hui, lorsque les exigences de qualité et de perfection du produit final sont strictes, ce type de local de fabrication existe dans divers secteurs d'activité.

Aujourd'hui, nous pouvons trouver la chambre stérile dans l'industrie électronique chimique, ainsi que la micro-électronique. Ils font partie des halls industriels destinés à la fabrication de conducteurs ou de biotechnologies, ils ont leur place dans la transformation des métaux et même dans l'industrie des aliments. Le rôle de la chambre stérile est de prévenir la pollution ou la contamination du produit. Les exigences d'équipement et d'ameublement doivent s'y adapter et cela concerne, bien sûr, l'éclairage.

En général, les solutions optimales sont les encastrés au plafond avec une distribution directe du flux. Comme dans le cas de la chambre stérile, il ya des locaux avec ventilation, les luminaires sans diffuseur représentent une

solution optimale car ils n'ont presque aucune incidence sur le débit d'air. Le choix de la forme et du matériau joue un rôle très important. Pour la forme, il est important d'éviter les luminaires avec des interstices, des fentes, des joints où les restes du matériel de fabrication pourraient être piégés. Le risque que l'air n'emporte pas ces particules. Il est difficile de les retirer de ces zones à problèmes par le nettoyage. Les micro-organismes, en contact répété avec une faible concentration de détergents, peuvent renforcer leur résistance et devenir des germes bactériens hautement résistants.

Lors de la sélection luminaires pour la chambre stérile, il tenir compte de leur matière. En effet, ils devraient être produits dans d'un matériau à faible porosité et ce, même après des contacts répétés avec produits chimiques et détergents. Les surfaces rugueuses augmentent le risque d'accrochage des particules de fabrication et de contamination ultérieure. En fonction du type de production, il est nécessaire d'équiper les luminaires avec des boîtiers avec un facteur IP correspondant.

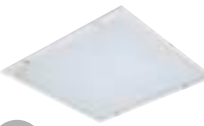
Le choix d'un luminaire avec une adresse IP appropriée dépend de quelle façon elle est ventilée ou comment le flux d'air est dirigé dans la pièce. En principe, deux méthodes sont utilisées: un flux d'air laminaire et un flux d'air mixte. Dans le cas d'air laminaire, le flux d'air va du haut vers le bas. Ce type d'aération est souvent utilisé dans la fabrication de conducteurs et de microcomposants. Les luminaires avec IP 40 conviennent à ce type de salles stériles.

Lorsqu'on utilise le type "courant d'air mixte", l'air est pulsé par turbulence dans la pièce. Cette méthode de ventilation de chambre stériles est le plus fréquemment utilisé, car il est le plus économique. En fonction du type de production, il est nécessaire pour les luminaires utilisés d'atteindre IP 54 ou IP 65.



Les luminaires des salles stériles devraient être produits dans d'un matériau à faible porosité et ce, même après des contacts répétés avec produits chimiques et détergents.

RELAX XTP IP65 LED 149



PRODUITS RECOMMANDÉS
RELAX XTP 149
INDIRECT XTP 150

Les luminaires utilisés pour l'éclairage principal doivent avoir boîtiers en matériaux incassables.

L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE

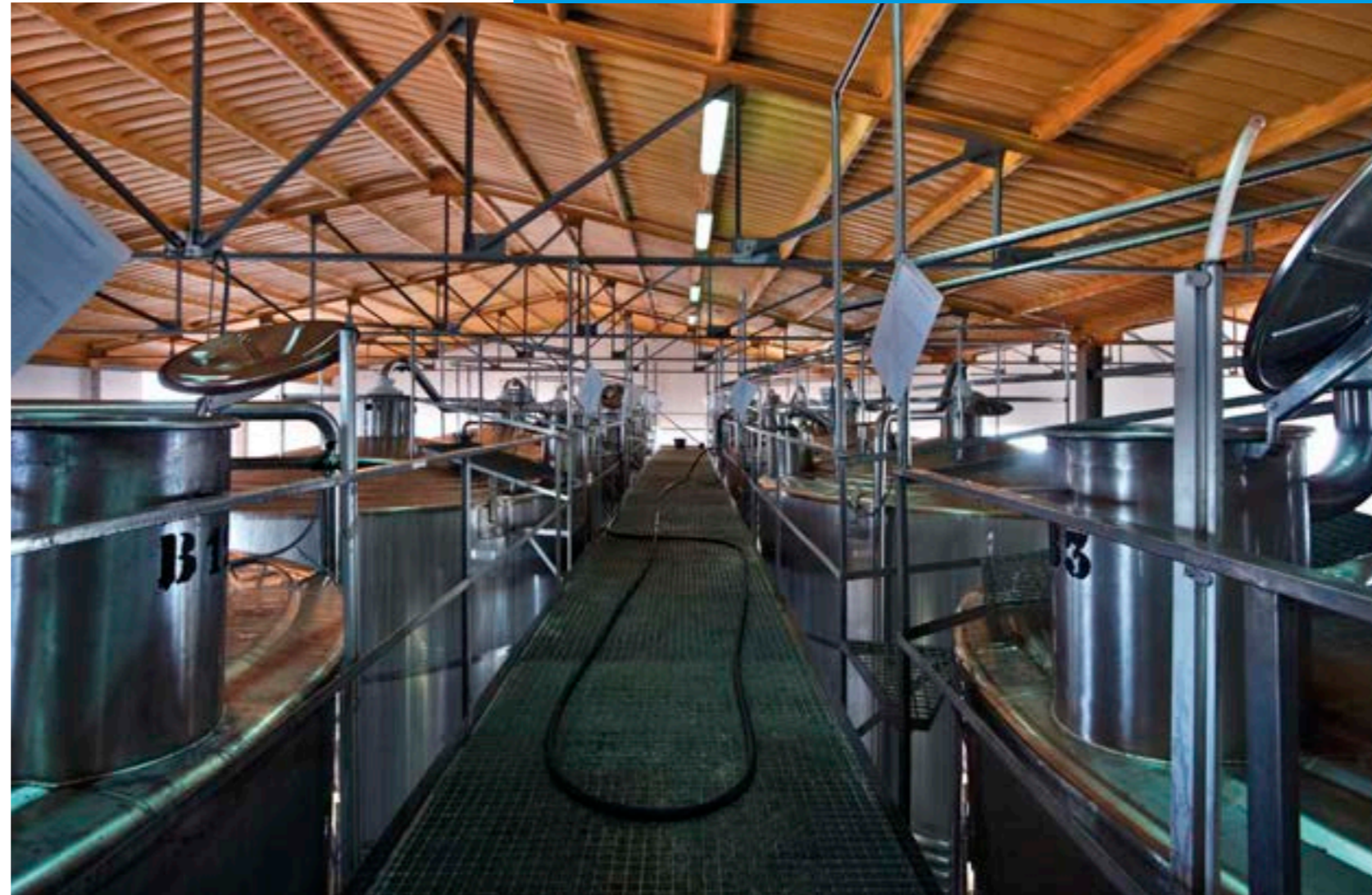
L'industrie alimentaires impose des exigences élevées, en particulier sur la propreté et l'hygiène des locaux de fabrication. L'exactitude de l'éclairage est importante lors du traitement des denrées alimentaires et des boissons. Un espace suffisamment éclairé permet la réalisation des activités de travail et crée une atmosphère de confiance créant une image positive de l'entreprise.

La variété des activités liées à la fabrication des denrées alimentaires et des boissons va de simples activités mécanisées à une tâche d'inspection où à des tâches spécifiques et visuellement exigeantes. Le rôle du concepteur est de concevoir un système d'éclairage qui se conformera aux exigences de lumière pour chaque des activités réalisées. La norme EN 12464-1 veut un niveau minimum d'éclairage de 200 lux pour les espaces où le lavage, la cuisson, le séchage, la fermentation et toutes les opérations de remplissage sont réalisées. Pour les lieux de fabrication où l'on coupe, broie, mélange, trie et conditionne, la norme veut un niveau d'éclairage minimal de 300 lux, pour les espaces où les employés ont un travail visuellement exigeant ou un risque élevé de blessure, elle exige 500 lux (abattoirs, boucheries, laiteries, usines, production de charcuterie). Aux postes d'inspection et où la reconnaissance des couleurs est importante, elle requiert le niveau de 1000 lux min, et des luminaires avec un rendu de

couleurs IRC 90 et une température de couleur de 4000 K \leq TCP \leq 6,500 K.

Le niveau d'éclairage requis peut être obtenu en utilisant des luminaires linéaires suspendus avec distribution directe et de les compléter avec des luminaires supplémentaires avec courbe de rayonnement asymétrique où il est important d'obtenir des valeurs suffisantes d'éclairage vertical pour une zone de tâche concrète. Par exemple, des lieux de travail avec fabrication entièrement automatisée. Les luminaires supplémentaires sont nécessaires aussi pour les tâches visuelles exigeantes (par exemple, la vérification de décoration des bouteilles). Les luminaires avec boîtier mat ou microprismatique, source de lumière douce et diffuse minimisant les reflets indésirables des surfaces claires (canettes, bouteilles), conviennent parfaitement. Les luminaires de l'éclairage principal devraient avoir des boîtiers incassables qui empêchent les fragments de tomber sur les denrées alimentaires ou les boissons, lorsqu'il est endommagé. Point de vue sécurité, c'est mieux d'utiliser des luminaires à sources LED qui contiennent bien moins de matières dangereuses (mercure). En outre, par rapport aux autres sources lumineuses, le mercure qu'elles contiennent est à l'état solide, c'est à dire que, dans le cas d'endommagement de la source, il n'y a pas de risque de contamination de l'air.

En même temps, il est important de reconnaître correctement les couleurs dans tous les processus de fabrication de l'industrie alimentaire. C'est valable pour les lieux de travail où l'on emploie du colorant



alimentaire ainsi que pour tous les lieux d'inspection visuelle de la fraîcheur des aliments. Par conséquent, nous recommandons les sources de lumière avec index de rendu de couleurs élevé CRI de minimum 80. Pour la sécurité, il convient d'utiliser des luminaires résistants à l'humidité, à la poussière parfois même contre l'explosion avec IP 50, pour les endroits humides IP 65 dans les halls de fabrication destinés au traitement et à la production de denrées alimentaires.

Les chambres froides nécessitent une solution d'éclairage spéciale. La norme veut un éclairage minimal de 100 lux



pour les espaces d'entreposage. Cependant, l'expérience pratique montre que cette valeur est insuffisante et recommande donc de maintenir dans ces espaces le niveau de 300 lux. Dans ces conditions, les employés sont en mesure de lire les informations des bordereaux de livraison et de mieux voir la désignation des denrées alimentaires dans les rails. Les luminaires doivent être résistants au froid et l'humidité: nous vous recommandons d'utiliser les types avec un IP 54 ou plus. Le concepteur de l'installation lumineuse des entrepôts frigorifiques doit absolument tenir compte du fait que, à la température de 0 °C, il y a une réduction significative du flux lumineux pouvant atteindre jusqu'à 40%. Par conséquent, il est nécessaire d'appliquer cette correction pour le système d'éclairage, déjà lors de la phase de planification. Une autre façon d'éviter ce problème est d'utiliser les luminaires avec des sources LED qui, même à basses températures ne montrent aucune diminution du flux lumineux et au contraire, leur flux lumineux capte la baisse de température.

TORNADO PC LED 147



PRODUITS RECOMMANDÉS
TORNADO PC 147

TORNADO PC 147



PRODUITS RECOMMANDÉS
TORNADO PC LED 147

Traitement de la viande comprend beaucoup d'activités différentes qui demandent, quasi sans exception, l'usage d'outils tranchants. L'éclairage correct des espaces est donc important, non seulement pour créer des conditions d'éclairage optimales pour le confort, mais aussi pour la sécurité au travail.

La norme européenne EN 12464-1 stipule un niveau d'éclairage minimal de 500 lux pour les halls de fabrication de l'industrie de la viande. Cette valeur est valable également pour les opérations simples, comme le lavage. Comme nous le savons, la perfection en matière d'hygiène est souhaitée, le lavage est donc considéré comme une tâche visuelle exigeante.

Le niveau d'éclairage requis peut être atteint par un système de luminaires linéaires avec distribution directe du flux lumineux qui atteint un bon éclairage des surfaces verticales. La zone de travail nécessite un éclairage suffisant des surfaces verticales mais il faut compléter l'éclairage principal par les appareils d'éclairage avec courbe de flux asymétrique. Nous vous recommandons de les placer en parallèle à la zone de travail et des fenêtres.

Le flux lumineux va se diriger vers la zone de travail un peu à gauche du point de vue de l'employé. Cela réduit le risque d'ombres et permet, en même temps, une visibilité parfaite des outils tranchants et donc réduit le risque de blessures. Là où les employés ont besoin d'une vision parfaite, il convient de compléter l'éclairage principal par des luminaires supplémentaires. Pour les employés chargés de l'inspection visuelle de la fraîcheur, il est nécessaire d'utiliser des sources avec un index de rendu de couleurs CRI 80 au minimum. Pour la sécurité, il faut utiliser des luminaires avec boîtier incassable ou protégé par une grille qui empêche les fragments de tomber dans la viande en cas de casse. En raison des conditions de travail, les luminaires utilisés doivent résister à l'humidité et à la corrosion, avec un IP 54 ou supérieur.

Si il ya un magasin dans l'usine où les producteurs vendent leurs produits, il convient d'utiliser des luminaires avec une forte proportion de lumière rouge pour éclairer les vitrines de viande. Les marchandises éclairées par ce type de lumière donnent l'impression d'être plus rouges et donc plus fraîches.

Si il ya un magasin dans l'usine où les producteurs vendent leurs produits, il convient d'utiliser des luminaires avec une forte proportion de lumière rouge pour éclairer les vitrines de viande. Les marchandises éclairées par ce type de lumière donnent l'impression d'être plus rouges et donc plus fraîches.



Les sources lumineuses à LED représentent une solution optimale qui, par rapport aux sources conventionnelles, contiennent une quantité négligeable de matières dangereuses .

BOULANGERIE

Lors de la planification du système d'éclairage d'une boulangerie, le concepteur doit prendre en compte la variété des activités réalisées, mais aussi l'opération de transfert.

La norme EN 12464-1 veut un éclairage minimal de 300 lux pour la préparation et la cuisson. Pour la finition, le glaçage et la décoration, elle augmente l'exigence à 500 lux. Un éclairage supérieur influence positivement l'activité et l'efficacité des employés, elle agit aussi sur les clients potentiels en créant une sensation accueillante et agréable.

Lors de la conception du système d'éclairage, il est bon de tenir compte qu'une partie importante du travail se fait la nuit ou tôt le matin. Des performances optimales et un bien-être visuel et psychologique peut être atteints pendant les quarts de nuit en augmentant l'intensité de l'éclairage à 1000 lux. Il est approprié d'utiliser les sources de lumière qui produisent une lumière blanche avec température de couleur

CCT de plus de 6.500 K. Dans ces conditions qui ressemblent à la lumière du jour, la mélatonine, signal de sommeil pour le corps humain, cesse d'être produite. Au contraire, il augmente la production de sérotonine qui stimule l'activité et l'efficacité de la performance.

En prenant ces faits en compte, il est possible de satisfaire toutes ces demandes avec un niveau d'éclairage de 1.000 lux, en y intégrant des outils de gestion pour réduire sa performance à une valeur indiquée pour chaque activités.

Une solution parfaite pour éclairer les locaux de boulangerie est un système de luminaires linéaires suspendus, avec distribution directe du flux lumineux, et de les compléter par des luminaires avec courbe de rayonnement asymétrique dans la zone de travail qui nécessite un éclairage des surfaces verticales. Dans les boulangeries avec des plafonds plus hauts, on peut utiliser des luminaires suspendus avec large courbe d'intensité et des lampes aux iodures métalliques. Dans ces deux cas, il est nécessaire que les luminaires soient protégés



par un boîtier incassable qui empêche tout fragments de tomber sur la surface de travail si la source de lumière était endommagée. Il faut utiliser un boîtier avec une valeur IP 50 pour protéger les luminaires. Point de vue sécurité, les luminaires avec les sources lumineuses à LED représentent une solution optimale qui, par rapport aux sources conventionnelles, contiennent une quantité négligeable de matières dangereuses (mercure). De plus elles contiennent du mercure à l'état solide, c'est à dire que si la source lumineuse est endommagée, il n'y a aucun risque de contamination de l'air. En même temps, les sources lumineuses utilisées doivent permettre la reconnaissance correcte des couleurs (par exemple, lors du choix des ingrédients ou pour la décoration) donc nous vous recommandons d'utiliser les sources de lumière avec une valeur d'index de rendu de couleurs IRC 80 et plus.

TORNADO PC 147



PRODUITS RECOMMANDÉS
TORNADO PC LED 147
PRESTIGE LED 151
PRESTIGE 152

TORNADO PC LED 143



PRODUITS RECOMMANDÉS
TORNADO PC 143
PRESTIGE LED 151
PRESTIGE 152

Pour éviter les reflets indésirables à partir de matériaux et d'outils brillants ou sur les écrans, il faut utiliser des luminaires non éblouissants avec un boîtier mat ou microprismatique et un facteur d'éblouissement UGR de max. 19.

L'INDUSTRIE CHIMIQUE

En planifiant un système d'éclairage pour l'industrie chimique, le concepteur d'éclairage doit, en plus d'atteindre les niveaux d'éclairage requis, prendre en compte la résistance des luminaires à la poussière et aux explosions.

La norme européenne EN 12464-1 établit, pour les locaux de production dans l'industrie chimique, un niveau d'éclairage minimal de 300 lux pour les zones avec présence permanente, 150 lux pour les activités avec un nombre limité de personnes et 50 lux pour les activités contrôlées à distance. Les niveaux d'éclairage requis peuvent être obtenus avec des encastrés au plafond ou des luminaires linéaires suspendus avec distribution directe du flux lumineux. Aux postes de travail et de contrôle dans les postes avec contrôle permanent du processus de fabrication, il est nécessaire d'atteindre des valeurs adéquates d'éclairage vertical. Des appareils d'éclairage supplémentaires avec courbe de rayonnement asymétrique conviennent bien. Dans les halls de production de plus de 6 mètres de haut, on atteindra des conditions optimales de lumière en installant des luminaires avec large courbe d'intensité lumineuse et les lampes aux halogénures métalliques.

Aux postes de travail avec haute production de poussière et de saleté (par exemple, mélange, broyage, pulvérisation), il faut utiliser des luminaires avec boîtier de protection IP 65.

Les laboratoires de l'industrie chimique nécessitent une solution d'éclairage spéciale. Les exigences normatives indiquent une valeur d'éclairage minimale de 500 lux et de 1000 lux pour l'inspection avec un blanc neutre ou blanc lumière du jour correspondant à la température de couleur $4000\text{ K} \leq T_{cp} \leq 6,500\text{ K}$. Les employés doivent pouvoir identifier la couleur de manière fiable lors de l'utilisation de produits chimiques. Les sources de lumière utilisées doivent atteindre d'excellentes valeurs d'index de rendu de couleur IRC 90 et plus. Pour éviter les reflets indésirables à partir de matériaux et d'outils brillants ou sur les écrans, il faut utiliser des luminaires non éblouissants avec un boîtier mat ou microprismatique et un facteur d'éblouissement UGR de max. 19. Puisque des substances explosives et inflammables sont utilisés en laboratoires, il est nécessaire d'utiliser les luminaires avec IP 65.



PRESTIGE LED 151

PRODUITS RECOMMANDÉS
PRESTIGE 152

RELAX XTP IP65
LED 149

PRODUITS RECOMMANDÉS
RELAX XTP IP65 149
INDIRECT XTP IP54 150

TORNADO PC LED 147



PRODUITS RECOMMANDÉS
TORNADO PC 147
PRESTIGE LED 151
PRESTIGE 152

LE PARKING SOUTERRAIN

Le parking souterrain a des exigences particulières d'intensité et de type d'éclairage, en commençant par le luminaire d'entrée et de sortie, en passant par les luminaires d'orientation et en terminant par l'éclairage général.

Une des principaux défis à résoudre pour éclairer le parking souterrain est l'entrée et la sortie de la zone de stationnement car le paysage lumineux est complètement modifié. Un tel changement demande un effort d'adaptation extraordinaire à l'œil humain lors du passage d'un environnement à l'autre. Il est impératif de réduire cette phase au minimum. La solution équivaut à une plus grande quantité des luminaires installés dans

ces zones (comme dans les tunnels) ce qui apportera un changement plus doux de l'éclairage et une transition sécuritaire.

La tâche de l'éclairage général dans le parking souterrain est non seulement d'assurer la visibilité de base, mais aussi de fournir à la personne un sentiment de confort et de sécurité. Pour que les usagers, dans ce stationnement souterrain, soient en mesure d'évaluer et de résoudre la situation rapidement, il faut choisir des Luminaires avec intensité d'éclairage de 75 lux au minimum. En général, il est recommandé d'utiliser les luminaires anti-vandalisme et avec longue durée de vie pour les deux côtés des voies de circulation. Un éclairage suffisant, surtout dans les zones avec présence irrégulière, est nécessaire point de vue sécurité. Il permettra aux personnes de reconnaître les visages et de répondre à temps aux premiers signes d'agressivité.

Le rôle de l'éclairage dans le parking souterrain est, non seulement d'assurer la visibilité de base, mais aussi de fournir à la personne un sentiment de confort et de sécurité.

Lorsqu'on conçoit une solution lumineuse, il faut prendre en compte la durée de vie des sources. Point de vue durée de vie et exigences de maintenance, les luminaires LED sont très efficaces. Comme ce sont des zones sans accès de la lumière du jour et sans présence permanente, il convient, point de vue économies d'énergie, d'installer un détecteur d'éclairage constant et un détecteur de présence qui analyse le mouvement des véhicules dans le garage, gère l'éclairage des zones où c'est nécessaire, et crée des lignes d'orientation dans le parking souterrain.



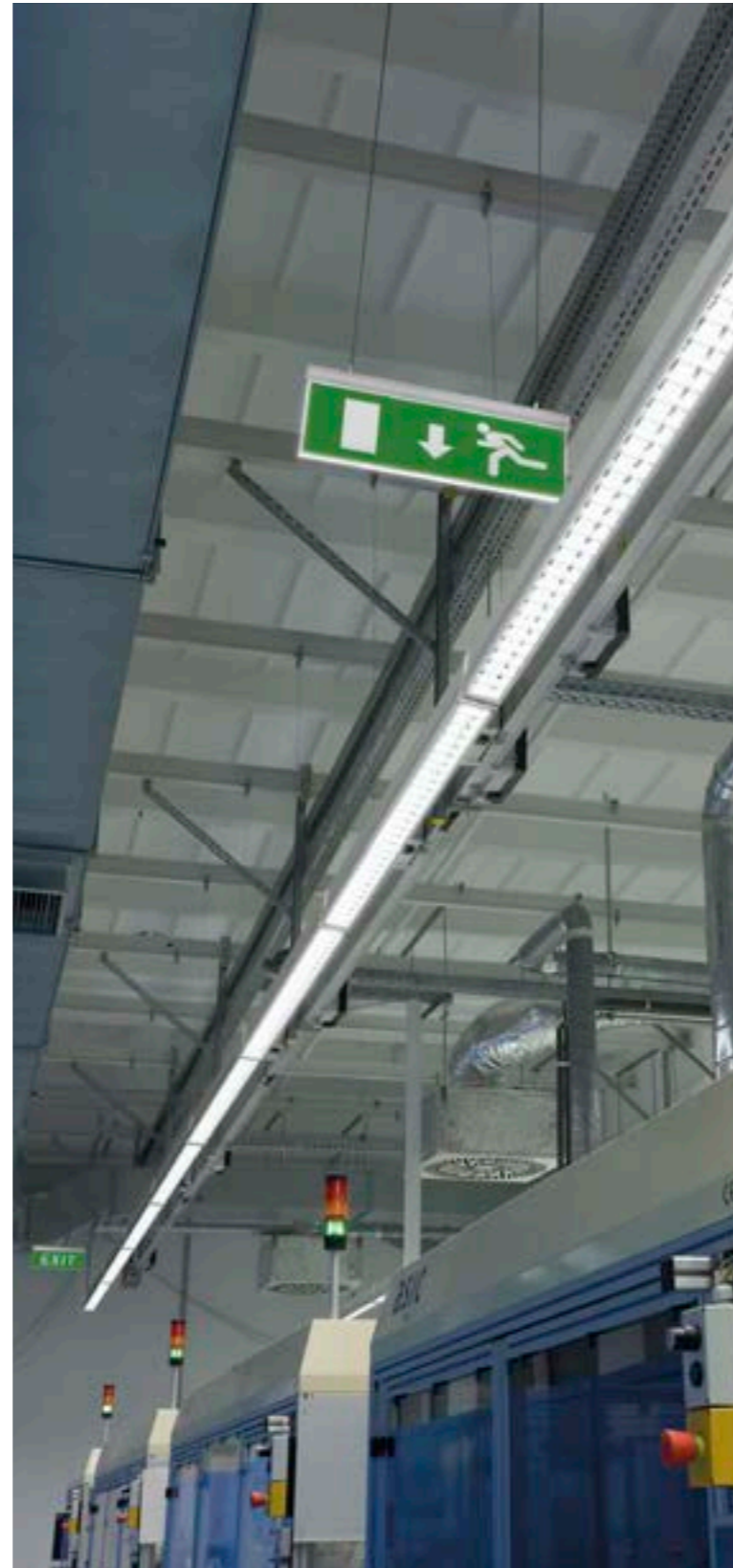
ECLAIRAGE DE SECOURS

Dans les espaces avec beaucoup de monde, dans les pièces sans accès à la lumière du jour et dans les zones de chemins d'évacuation, l'éclairage de secours aide à prévenir les risques de collision et réduit, ainsi, le risque de blessure.

Que ce soit une coupure de courant, un risque d'incendie ou toute autre situation de crise, la tâche de l'éclairage de secours est d'assurer aux personnes une visibilité et une orientation de base pour les aider à quitter les lieux ou avoir accès aux extincteurs. Correctement planifié et soigneusement entretenu, il peut prévenir une réaction de panique, des blessures et même sauver des vies. Lors de la sélection du type d'éclairage de secours, l'exigence

portera sur sa durée de vie et sa capacité à s'acquitter de son rôle de bonne visibilité, même pendant la coupure de courant.

La batterie LED lumineuse est une solution optimale: les producteurs leur garantissent ici une durée de vie minimale de 50.000 heures. Cela réduit les coûts de maintenance et, comparés à d'autres sources de lumière, l'utilisateur peut économiser jusqu'à 70% de consommation d'énergie. L'efficacité de l'éclairage de secours à LED peut être augmentée par l'installation de réflecteurs additionnels qui permettent de réduire le nombre de luminaires à LED lorsque la norme légale est atteinte. Les exigences d'éclairage de secours sont définies par la norme européenne EN 1838.



Correctement planifié et soigneusement entretenu, l'éclairage de secours peut prévenir une réaction de panique, des blessures et même sauver des vies.

Définition de l'éclairage de secours

Les normes en vigueur définissent l'éclairage de secours comme un éclairage activé à la suite d'un mauvais fonctionnement de l'éclairage artificiel général.

Objectifs de l'éclairage de secours

- Evacuation sécuritaire de la zone de problème en cas d'échec de l'alimentation générale (visibilité nécessaire pour l'évacuation)
- Une visibilité adéquate et d'orientation vers les routes d'évacuation et signalement des zones dangereuses (panneaux de sécurité lumineux ou rétro-éclairés le long des échappées, des panneaux de direction pour aider à la progression vers la sortie de secours)
- Identification aisée du matériel anti-incendie et de sécurité

1. Eclairage de sécurité pour voies d'évacuation

L'éclairage de sécurité pour trouver les voies d'évacuation est la partie de l'éclairage de secours qui permet aux installations d'évacuation d'être efficacement identifiées et utilisées en toute sécurité.

Les voies d'évacuation allant jusqu'à 2 m de large:

Éclairage	d'au moins 1 lux long de l'axe central, 0,5 lux sur la moitié de la largeur
Uniformité	$E_{max} : E_{min} \leq 40 : 1$ lux
Rendu des couleurs	$CRI \geq 40$
Temps de service prévus pour les issues de secours	1 heure
Temporisation à l'enclenchement	50% du niveau d'éclairage requis dans les 5 secondes, à 100% dans les 60 secondes (plus de 2 m peut être considéré comme un groupe de 2 m de large bande ou peut obtenir par un éclairage comme dans ouvert zone - éclairage anti-panique)

2. Éclairage anti-panique

Éclairage anti-panique est la partie de l'éclairage de sécurité qui permet d'éviter la panique et fournissant l'éclairage permettant aux gens d'atteindre une voie d'évacuation, identifiée de manière fiable.

Éclairage	E (horizontal au niveau du sol) $\geq 0,5$ lux (Les zones marginales avec une largeur de 0,5 m ne sont pas pris en compte)
Uniformité	$E_{max} : E_{min} \leq 40 : 1$ lux
Rendu des couleurs	$CRI \geq 40$
Temps de service prévus pour les issues de secours	1 heure
Temporisation à l'enclenchement	50% du niveau d'éclairage requis dans les 5 secondes, à 100% dans les 60 secondes

3. Les lieux de travail dangereux

Il ya des exigences spéciales qui se rapportent à des processus de travail potentiellement dangereuses. Des procédures d'arrêt appropriées sont prévues pour la sécurité des opérateurs et tous les autres occupants, par exemple dans des endroits où les machines fonctionnent, dans les laboratoires qui manipulent des produits dangereux et dans les salles de contrôle.

Éclairage	$E_{min} = 10\%$ du niveau nécessaire pour la tâche ou au moins > 15 lux
Uniformité	$E_{max} : E_{min} \leq 10 : 1$ lux
Rendu des couleurs	$CRI \geq 40$
Temps de d'évacuation évalué	tant que le danger persiste
Temporisation à l'enclenchement	0.5 secondes





HARD HAT AREA
OBRIGATORIO USO DE CAPACETE

SWL UNDER SPREADER
SWL UNDER CARGO BEAM

LIEUX DE TRAVAIL EXTÉRIEURS

Lors de la planification du système d'éclairage pour les industries, il est préférable d'avoir conscience que beaucoup d'activités sont menées en milieu extérieur. Le rôle de l'éclairage artificiel est ici primordial, surtout la nuit, quand il faut assurer des conditions optimales pour diverses tâches visuellement exigeantes, et de minimiser le risque de blessure au travail.

Alors que dans les espaces de travail intérieurs la lumière artificielle joue un rôle de complément à la lumière du jour, les lieux de travail extérieurs, utilisés uniquement de nuit ou tôt le matin, ne peuvent pas compter sur le soutien de la lumière naturelle.

Ce fait affecte, non seulement la netteté de vision des employés, mais aussi leur physiologie. La netteté de la vision nocturne n'est que de 3% à 30% de la vision diurne. De plus, l'activité des cônes de la rétine de l'œil qui permettent de reconnaître des couleurs et des formes est inexistante. Dès qu'il fait sombre, la vision que l'on appelle métopique active les bâtonnets de la rétine qui reconnaissent que des nuances de gris. Quand le soir vient, le niveau de mélatonine, l'hormone de détente, augmente dans l'organisme humain, ce qui diminue la performance de l'organisme à moins de 10%. En raison de l'augmentation de la fatigue, les capacités de concentration de l'employé baisse et le risque de blessure est donc plus grand. Une intensité adéquate de l'éclairage et une température de couleur bien choisie peuvent créer des conditions d'éclairage en plein air qui activent l'activité des cônes sensibles aux couleurs,

améliorent la performance des employés et leur capacité à se concentrer et donc façon leur sécurité au travail.

Lors de la planification du système d'éclairage, en plus de l'influence biologique de la lumière sur les personnes, il faut résoudre d'autres problèmes liés à l'ergonomie du poste de travail en plein air. En planifiant, on ne peut pas connaître les surfaces réfléchissantes, il est donc prudent d'utiliser les luminaires avec distribution directe du flux lumineux pour éclairer ces espaces. Ce type d'éclairage présente un risque de développer des ombres indésirables et un éblouissement causé par la source. Cela peut être évité par une mise en place correcte des appareils, en utilisant les appareils d'éclairage avec déflecteurs anti éblouissement pour rectifier le flux lumineux.

Comme il ya de fréquents mouvements de personnel et de matériel à ces emplacements, définir la zone de travail est un des rôles de la solution d'éclairage. Quand il est impossible de déterminer exactement le lieu de tâche visuelle, il est nécessaire de dimensionner le système de l'ensemble de la zone au niveau d'éclairage requis le plus élevé pour les tâches les plus exigeantes.



Nous devons tenir compte du fait que le travail extérieur est souvent entouré d'une zone sombre qui induit une distribution de luminance non uniforme. Si cette différence est trop grande, il faut quelques minutes à l'œil pour qu'il s'adapte. Cela crée une fatigue oculaire accrue et prématurée et une chute de la concentration. Cela augmente le risque d'accident sur le lieu de travail. Pour éviter cela, il est nécessaire de créer un environnement de lumière homogène sans différences notables de l'intensité de luminance. Un milieu de travail éclairé de façon

uniforme contribue au bien-être psychologique des employés et crée une atmosphère de communication positive. Point de vue sécurité, il est également indispensable d'empêcher l'effet stroboscopique de l'éclairage artificiel. Celui-ci représente un danger extrême, spécialement lorsque l'on travaille avec les outils rotatifs car, quand la fréquence et la vitesse de rotation sont les mêmes, cela crée l'impression que l'outil est à l'arrêt et provoquer des blessures à l'utilisateur. L'effet stroboscopique peut être évité par l'installation de luminaires à LED ou des ballasts

haute fréquence, émettant une fréquence que l'œil humain ne peut pas voir et qu'il perçoit donc comme continu.

La norme européenne EN 12464-2 ajuste les exigences relatives à l'éclairage des lieux de travail extérieurs.

La clé de l'éclairage de ces espaces est d'obtenir un niveau d'éclairage suffisant de la zone de travail et autour de cette zone avec une répartition de la luminance la plus uniforme possible.

L'INDUSTRIE ELECTRIQUE ET PETROCHIMIQUE

Les activités de maintenance et d'exploitation d'un grand nombre de lignes industrielles nécessitent du travail en extérieur. La manipulation avec de machines exige une solution d'éclairage optimum, non seulement pour assurer la vision suffisante, mais aussi point de vue sécurité.

Des postes de travail externes sont nécessaires dans diverses industries. Par exemple pour l'industrie chimique, pétrochimique ou pour l'exploitation minière et le traitement des minéraux. La clé de l'éclairage de ces espaces est d'obtenir un niveau d'éclairage suffisant de la zone de travail et autour de cette zone avec une répartition de la luminance la plus uniforme possible dans l'ensemble de l'espace et un minimum de reflets indésirables.

The European standard La norme européenne EN 12464-2 veut un niveau d'éclairage minimum de 20 lux à 100 lux, avec une uniformité de $U_0 = 0,25$ à $U_0 = 0,4$ pour les activités générales réalisées à l'extérieur du secteur de l'énergie et de la pétrochimie. Pour les activités de réparation de machines ainsi que la réparation électrique, il augmente l'obligation d'éclairage minimum

à 200 lux avec une uniformité de $U_0 = 0,5$ et exige un éclairage supplémentaire à l'endroit de la tâche visuelle.

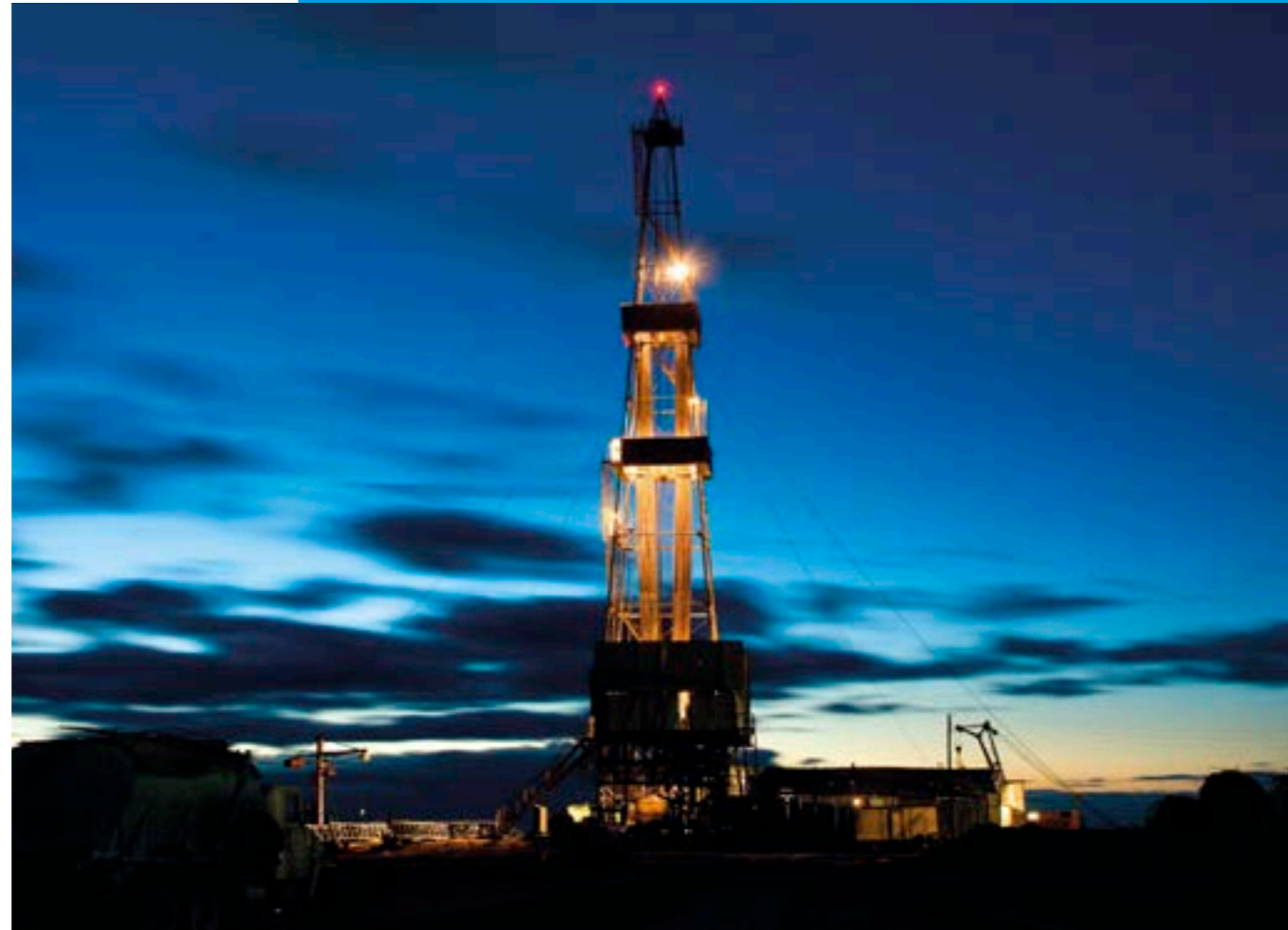
Lors de la conception du système, il est parfois difficile de déterminer précisément la zone de travail, mais il est nécessaire d'atteindre les niveaux d'éclairage standard dans tout l'espace de fabrication.

Une importance accrue est, d'ailleurs, accordée dans la résolution de l'éclairage des lieux de travail extérieurs de l'industrie pétrochimique, à une distribution uniforme de luminance dans l'ensemble de la zone de fabrication

S'il y a trop grande différence entre les niveaux de luminance dans les différentes parties de l'espace, il faut quelques minutes d'adaptation à l'œil et, de ce fait, les yeux se fatiguent prématurément, ce qui amène une baisse de concentration. Cela augmente le risque de blessure au travail. Les zones sombres et insuffisamment éclairées peuvent, par ailleurs, susciter des sentiments de dépression. Au contraire, un espace éclairé de façon homogène où les employés peuvent se voir induit une atmosphère de communication et améliore la sensation de confort psychologique. Cette atmosphère de communication peut être améliorée aussi par un éclairage cylindrique de la

zone de travail, cela permet de voir le visage des collègues sans ombres perturbatrices. Le concepteur du système d'éclairage doit envisager le système d'éclairage de telle sorte que l'environnement soit lumineux et homogène sans grandes différences d'intensité de luminance dans le champ de la vision des employés.

Les niveaux d'éclairage requis, avec l'uniformité de distribution de luminance, peuvent être obtenus en utilisant les luminaires à réflecteur asymétrique pour lampes à haute pression. Avec, leurs optique à facettes de haute qualité et une enceinte de verre plat de minimiser le risque de développer l'éblouissement des employés. Ce type de luminaires permet d'obtenir l'éclairage suffisant de l'ensemble du plan de travail. Pour l'éclairage de grandes surfaces, nous pouvons utiliser des systèmes grand-angle. Les lieux de travail extérieurs, dans le secteur de l'énergie et la pétrochimie, sont caractérisés par une forte concentration de saleté, de poussière et d'humidité : il est donc nécessaire de sélectionner luminaires fabriqués à partir d'un matériau suffisamment résistant et avec couverture IP adéquate.



Là où on travaille avec des explosifs ou des vapeurs explosives qui sont rejetées dans l'environnement (raffineries, des puits de gaz naturel), il est nécessaire d'utiliser des luminaires résistants aux explosions.

Lors de la résolution de l'éclairage, les endroits de passage vers l'extérieur nécessitent une attention accrue en raison de la sécurité. Pendant les opérations de nuit, il est important de créer de bonnes conditions de lumière pour pouvoir réaliser de manière fiable l'inspection visuelle des câbles par exemple. A cet égard, l'exigence sur l'éclairage suffisant est primordiale - ici la norme EN 12464-2 détermine une valeur minimale de 50 lux. Les luminaires du système d'éclairage doivent être installés à une distance suffisante de la ligne électrique pour que les employés ne soient pas exposés au danger lors de la maintenance de la lampe. Il est conseillé d'installer les luminaires à une hauteur où une échelle n'est pas nécessaire. str. 114-115

UX-STADIO MARS 2000 158



PRODUITS RECOMMANDÉS
UX-STADIO 158
VENUS 2000

UX-STAR 250/400 157



UX-STADIO MARS 1000 157



PRODUITS RECOMMANDÉS
UX-STADIO 158
VENUS 1000

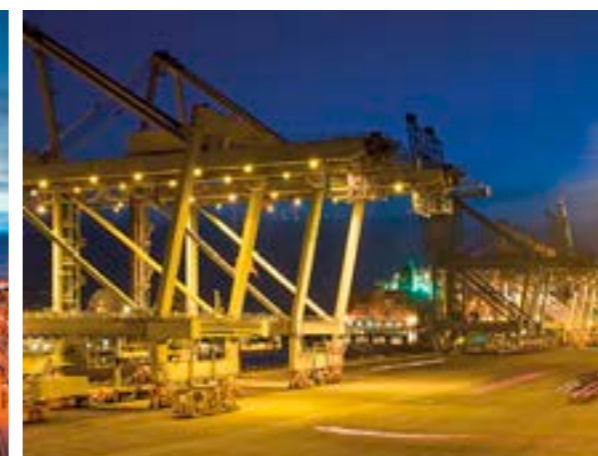
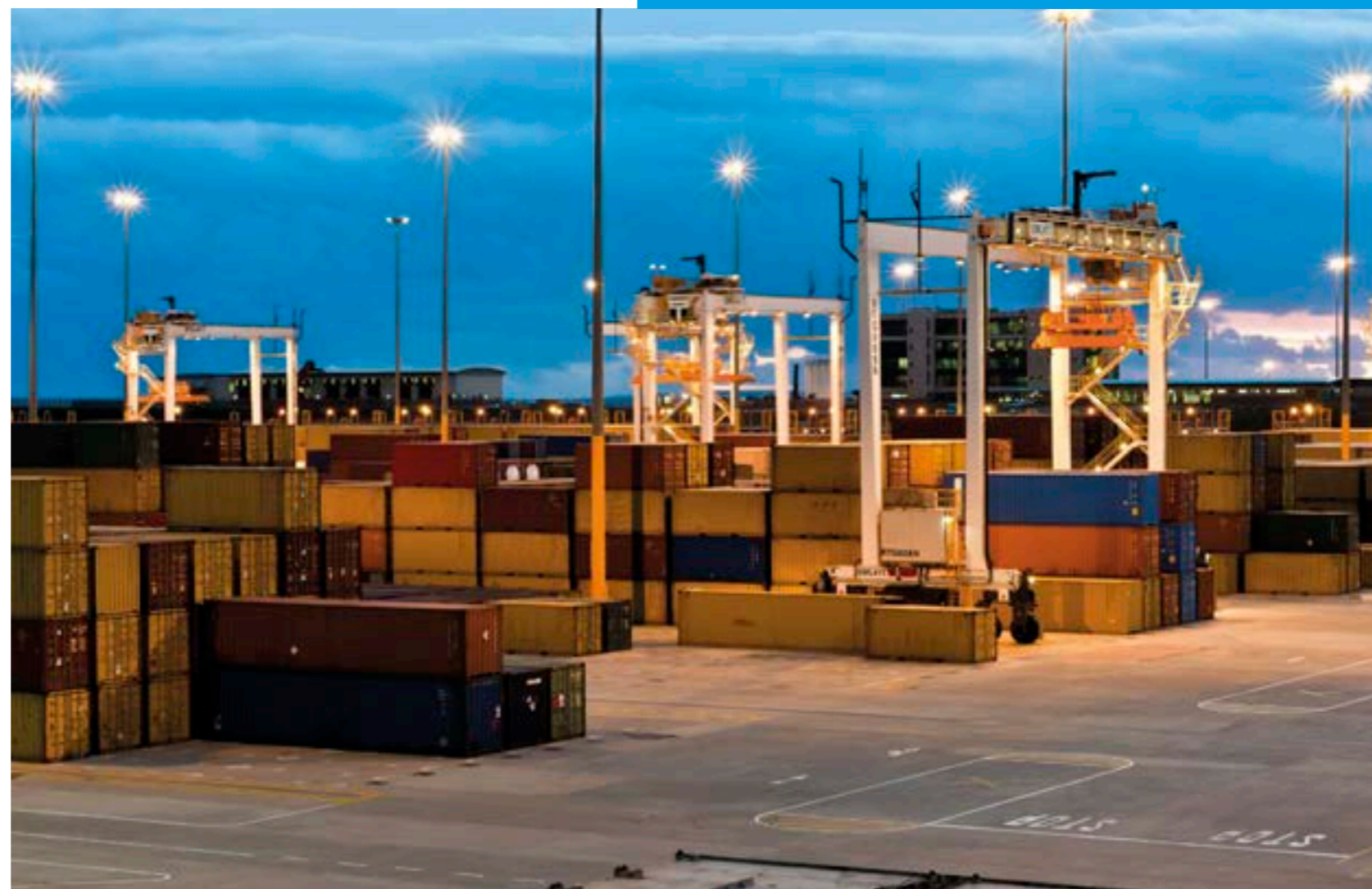
Les zones à risque et les endroits dangereux devraient être sécurisés par des peintures réfléchissantes.

STOCKAGE ET LOGISTIQUE

La solution d'éclairage dans les espaces de stockage nécessite une approche flexible. Alors que dans les entrepôts extérieurs, sans travail de nuit en particulier, la protection de la propriété vient au premier plan, dans les entrepôts fonctionnant en continu, le facteur clé est d'assurer la sécurité du travail.

Les niveaux d'éclairage requis indiqués par la norme EN 12464-2, qui change en fonction du type d'espace et de l'activité réalisée. Dans les espaces d'entreposage simples où il est nécessaire de protéger la propriété, ou dans les entrepôts avec fonctionnement continu où l'on manipule de grandes pièces et des matières premières, la norme exige un niveau d'éclairage minimum de 20 lux. Lorsque la tâche visuelle des employés augmente ainsi que le risque croissant d'accident de travail, les besoins augmentent jusqu'au niveau d'éclairage minimal de 50 lux (manipulation non-stop de matières premières, mouvements de grue, chargement et déchargement des marchandises) et 100 lux (lecture des adresses, travail avec des outils). Pour les activités liées à l'installation d'appareils électriques, de machines et de pipeline et toutes les opérations d'inspection, elle indique un niveau d'éclairage minimal de 200 lux avec uniformité de $U_0 = 0,5$ et nécessite également l'installation d'un éclairage local de la zone de travail.

Dans les entrepôts extérieurs où aucune manipulation de marchandises n'a lieu pendant les heures de nuit, il est important d'assurer un niveau d'éclairage de sécurité minimum, en particulier pour protéger les lieux. Par conséquent, il est important d'éviter les ombres gênantes. Les zones à risque et les endroits dangereux devraient être sécurisés par des peintures réfléchissantes. Pour l'éclairage général de l'espace, il convient d'utiliser des luminaires sur mâts avec une large courbe d'intensité lumineuse. Un éclairage suffisant de la périphérie fournira une vue d'ensemble au personnel de sécurité des personnes non autorisées dans l'espace de stockage. Les points de contrôle doivent rester éteints à l'extérieur. Les personnes non autorisées qui pourraient entrer dans l'entrepôt ne peuvent pas voir où est la sécurité est alors qu'eux-mêmes seront facilement visibles à la lumière des réflecteurs. Si l'entrepôt est entouré d'une clôture, il est adapté d'installer inférieurs luminaires sur mâts plus bas avec une large courbe d'intensité sur le pourtour de la clôture. Cette solution d'éclairage veillera à assurer un éclairage périphérique suffisant et l'illumination de la zone d'accès. S'il ya un risque accru de dommage ou de vol, il est conseillé de placer deux luminaires à chaque mât et de les relier à un circuit spécial. Toutefois, ce type de solution lumière ne doit pas dépasser les niveaux d'éclairage admissibles afin d'éviter les nuisances lumineuses sur les terres adjacentes.



Les entrepôts extérieurs avec travail de nuit sont généralement situés à proximité des installations de chargement et de transport. Outre l'éclairage général, ce type de travail doit être éclairé de manière adéquate et cet objectif sera atteint par l'éclairage supplémentaire de la zone de travail. Si les appareils mobiles sont utilisés pour transporter les marchandises d'un endroit à l'autre, une solution d'éclairage dynamique est appropriée. Quand grues et ponts roulants sont utilisés, il convient de placer les luminaires avec large flux lumineux perpendiculairement au déplacement de la grue.

Pour éviter les reflets indésirables et réduire le risque de blessure, il est préférable d'orienter le flux lumineux des luminaires dans le sens de la vue de l'employé.

UX-STADIO
VENUS 1000 158



PRODUITS RECOMMANDÉS
UX-STADIO 158
VENUS 2000 157
UX-STADIO 157
MARS 1000 158
UX-STADIO 158
MARS 2000

UX-STADIO 157
MARS 1000



PRODUITS RECOMMANDÉS
UX-STADIO 158
VENUS 1000 158
UX-STADIO 157
VENUS 2000 158
UX-STADIO 157
MARS 2000 157
UX-STAR 250/400

CHANTIERS DE CONSTRUCTION

Les chantiers de construction sont les lieux de travail extérieurs, limités dans le temps, où les changements sont courants. Par conséquent, pour les éclairer, une solution d'éclairage flexible semble prioritaire.

La norme européenne EN 12464-2 veut, selon l'activité réalisée, un niveau d'éclairage de 20 lux (apurement de bâtiments, travaux d'excavation) à 200 lux (joints, électricité, montage de tuyaux). En raison du fait que le site de construction est constamment modifié durant la construction, le système d'éclairage doit être flexible. Les stands portables avec luminaires équipés de réflecteurs réglables, alimentés par une source d'énergie autonome sont parfaits. Le niveau d'éclairage requis peut être obtenu en utilisant des lampes aux halogénures métalliques ou des lampes à sodium haute pression.

Afin d'assurer un trafic fluide au niveau du site de construction, il convient de placer les luminaires fournissant l'éclairage principal à sa circonférence, en dehors des zones de passage. Cependant, cette solution d'éclairage nécessite un éclairage supplémentaire au cours des travaux d'excavation ou pour les espaces partiellement couverts. Les luminaires à tubes fluorescents ici représentent une bonne solution. Dans les

zones dangereuses, il convient d'installer des feux de détresse. Comme le site de construction est un espace avec concentration élevée de poussière et d'humidité, il est nécessaire d'utiliser des luminaires avec niveau de couverture minimum IP 54 pour l'éclairage. Il est recommandé d'utiliser des luminaires en matériaux incassables. Pour augmenter le niveau de sécurité, il est préférable d'utiliser une grille de protection, pour éviter les blessures aux employés si des fragments cassés du luminaire devaient tomber.

Les grues nécessitent une solution d'éclairage spéciale au niveau du site. C'est primordial que l'éclairage assure au grutier une bonne visibilité de l'ensemble du lieu et en même temps de la charge transportée.

Pour grutier, il est extraordinairement important d'atteindre un éclairage vertical et horizontal de l'ensemble du plan de travail. De bonnes conditions d'éclairage créent une bonne modélisation des objets nécessaire au transfert de la matière et à sa capacité d'orientation. Pour obtenir les conditions d'éclairage optimales, il convient d'installer les luminaires avec une large courbe de distribution directement à la tour et à la flèche de la grue. En plaçant les luminaires, il est nécessaire de prendre en compte la position de la cabine et les installer de façon à ne pas éblouir le grutier.



Il est préférable d'utiliser une grille de protection, pour éviter les blessures aux employés si des fragments cassés du luminaire devaient tomber.



UX-STADIO
MARS 1000 157



PRODUITS RECOMMANDÉS
UX-STADIO 158
VENUS 1000



UX-STADIO
MARS 2000 158



PRODUITS RECOMMANDÉS
UX-STADIO 158
VENUS 2000



Un éclairage approprié peut améliorer le sens de l'orientation et réduire en même temps le risque de collisions, lorsque les véhicules et les machines tournent autour du chantier de construction. Pour une bonne navigation, il convient de placer un éclairage d'identification et d'orientation aux zones stratégiques. L'attention des conducteurs peut être attirée sur les zones à risque et de la nécessité de ralentir en utilisant les signaux de lumière dynamiques.

Aux points de contrôle, il est nécessaire, en plus du niveau d'éclairage suffisant, de prévenir le risque d'éblouissement indésirable.

CANAL, ECLUSE, PORT, CHANTIER NAVAL ET QUAÏ

Le transport de fret et le rechargement de la marchandise dans les ports nécessitent une solution d'éclairage compatible. L'exactitude de l'éclairage de ces espaces, raccourcit le temps d'ancrage des navires au minimum, il accélère le transfert de marchandises et il réduit le risque de collision dans le port.

Pour le canal, écluse, le port, chantier naval et les docks, la norme européenne EN 12464-2 définit les niveaux d'éclairage minimum en fonction des activités exercées et caractère risqué, dans un intervalle de 10 lux (quais, passerelles) jusqu'à 50 lux (raccordement des tuyaux et des câbles; lecture). L'uniformité de l'éclairage varie de U0 0,25 à 0,4. Lors de la conception de l'éclairage, il faut prêter attention au fait que la solution lumineuse choisie ne doit éblouir les navires transitant par le quai de déchargement ou voisinage. La solution d'éclairage elle-même et le type de luminaires utilisés dépendent de la taille de la surface qui doit être éclairé.

Pour éclairer les surfaces plus petites dans les espaces de chargement, on peut utiliser des luminaires standards convenant pour l'éclairage public mais aussi des réflecteurs avec une large courbe d'intensité lumineuse ou les projecteurs avec une hauteur de 12 mètres.

Les terminaux de grande envergure peuvent être éclairés par des réflecteurs ou des lumières

crues placées sur des mâts entre 25 à 35 mètres de haut. Pour l'éclairage de grandes surfaces et pour empêcher l'éblouissement indésirable, il est nécessaire d'utiliser des appareils avec angle large de rayonnement dans la direction verticale et avec un système optique diffuse dans la direction horizontale. Les lieux de chargement et de déchargement des marchandises doivent être équipés d'éclairage supplémentaire dans la zone de travail. Aux points de contrôle, en plus du niveau d'éclairage suffisant, il faut prévenir le risque d'éblouissement indésirable en dirigeant un flux lumineux approprié.

Lorsqu'on choisit des sources de lumière, leur efficacité et leur durée de vie viennent au premier plan. Une durée de vie plus longue prolonge l'intervalle entre les entretiens et, de cette façon, réduit les coûts de fonctionnement de l'ensemble du système d'éclairage. Les sources LED représentent, sur ce point, la solution la plus efficace. De plus, ils sont très résistants aux variations de températures et, mieux que les sources de lumière conventionnelles, ils n'ont pas de diminution de flux à basse température. Les lampes au sodium à haute pression sont principalement utilisées dans les espaces où la reconnaissance des couleurs est importante, par exemple, l'éclairage des quais, où il est, d'ailleurs, approprié d'utiliser des luminaires avec lampes aux halogénures métalliques qui atteignent des valeurs de CRI allant de 80 à 95.



Les points de chargement et de déchargement de marchandises équipés de grues nécessitent une solution particulière. Une option d'éclairage pour les zones de manutention portuaire, est d'ériger un mât à chaque extrémité des rails de grue, afin que leur lumière puisse atteindre les rangées de wagons. Lors de la sélection de la source lumineuse de la grue, il faut prévoir qu'il y a des vibrations quand elle se déplace. Par conséquent, les luminaires doivent être mis sur les endroits protégés. Si le port est équipé d'un rail de grue ou d'une autre installations portuaires mobiles, il convient à de l'éclairage dynamique.

Malgré leur orientation industrielle, les ports de fret sont souvent remarquables pour une ville. Donc, lors de la conception du système d'éclairage, outre sa fonctionnalité, il faut tenir compte de son potentiel esthétique. Grâce à une programmation adéquate du système, il est possible d'accroître l'attractivité de cette zone industrielle en soirée.

UX-STADIO MARS 1000 157



PRODUITS RECOMMANDÉS
UX-STADIO 158
VENUS 1000
UX-STAR 250/400 157

UX-STADIO MARS 2000 158



PRODUITS RECOMMANDÉS
UX-STADIO 158
VENUS 2000

ÉCLAIRAGE EXTÉRIEUR ET AIRE DE STATIONNEMENT

En plus de son rôle esthétique, l'éclairage extérieur de la zone industrielle remplit aussi une fonction sécuritaire. Il rend l'orientation dans les espaces extérieurs plus facile, il signale l'entrée de l'immeuble, il augmente le sentiment de sécurité et de confort. L'exigence envers l'éclairage des espaces extérieurs est particulière dans les zones de stationnement où piétons et conducteurs se croisent.

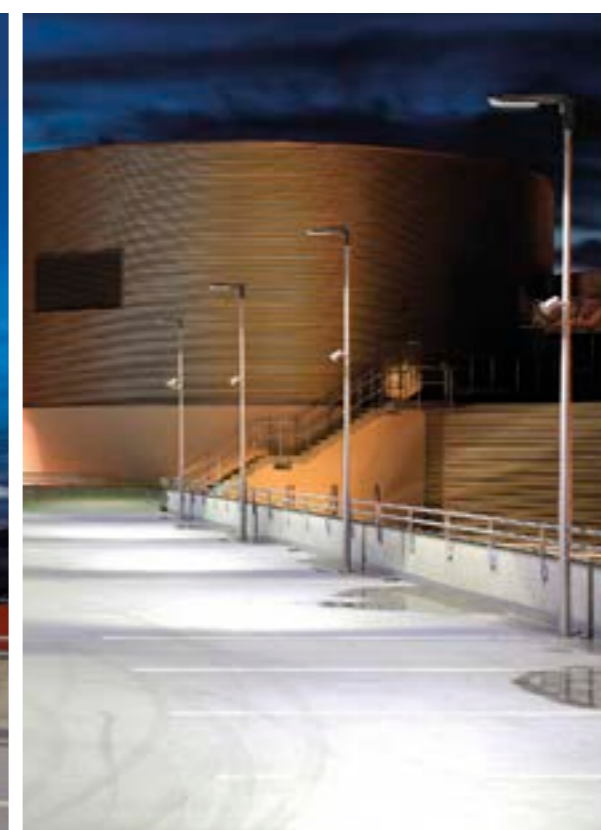
Des surfaces verticales et horizontales bien éclairées minimisent le risque de collision et aident à l'orientation. Les routes d'accès et les parkings extérieurs sont rendus visibles par les luminaires;

des luminaires encastrés dans le sol séparent les aires de stationnement des voies de circulation et des zones piétonnes. Pour tous les types de luminaires à usage externe, il ya des critères stricts quant à la résistance à l'humidité, aux fluctuations de température et à la pollution.

Point de vue écologie, de nouveaux types de luminaires qui n'émettent pas de lumière vers le haut, et donc qui ne produisent pas de pollution lumineuse, sont une solution idéale. Ces exigences sont remplies, en particulier, par les sources lumineuses à LED. Ils sont efficaces et efficaces. En raison de leur fiabilité et de leur longue durée de vie, elles ne représentent pas une charge accrue de maintenance. A la différence des sources lumineuses tradition-

nelles, par exemple les lampes fluorescentes ou des lampes à décharge, les LED atteignent la pleine luminance immédiatement, d'ailleurs, après une coupure de courant la pleine luminance est atteinte immédiatement. Pour l'éclairage des espaces extérieurs et la zone de stationnement d'un bâtiment industriel, on réalise immédiatement la pleine luminance et améliore, de ce fait, la sécurité. A l'extérieur, le fait qu'il n'y ait pas de diminution de l'efficacité à basse température et, même plutôt l'inverse dans de telles conditions, plaide en faveur de la LED. Point de vue sécurité, c'est une source de lumière très résistante, qui peut difficilement être endommagée, et, même si elle l'était, cela ne constituerait pas une menace pour la santé. Par rapport aux sources conventionnelles,

elles contiennent une quantité négligeable de métaux lourds qui sont, par ailleurs, à l'état solide dans la LED, ce qui réduit le risque de contamination de l'air.



L'exigence envers l'éclairage des espaces extérieurs est particulière dans les zones de stationnement où piétons et conducteurs se croisent.



LES DEMANDES SPÉCIALES POUR LES LUMINAIRES DANS L'INDUSTRIE

Les luminaires placés dans les espaces industriels sont exposés à un environnement exigeant. Pour la sécurité et la santé soient garantis aux lieux de travail à tous égards, ils doivent être résistants aux risques de ce type d'espaces : la poussière, l'humidité, l'eau et les matériaux inflammables ou explosifs.

La valeur IP (International Protection Rating) définie par la norme internationale CEI et la norme européenne EN 60529 ainsi que la valeur européenne ATEX (Atmosphères explosives) définit le niveau nécessaire de résistance de l'appareil d'éclairage aux matériaux inflammables et explosifs et précise si les luminaires utilisés satisfont aux critères d'utilisation dans les espaces de fabrication.

Protection IP internationale
Le code IP exprime le niveau de résistance de l'appareil d'éclairage intérieur ou extérieur à la pénétration d'un corps étranger ou d'un liquide. Le code est composé de deux nombres XY IP - le premier évalue le niveau de résistance au contact dangereux et pénétrant de corps étrangers (X) et le second à l'eau pénétrante (Y). Les luminaires à la valeur minimale IP 44 sont recommandés pour l'extérieur et, dans le cas d'un

contact direct avec l'eau, IP 65. Les luminaires anti-poussière et résistants à l'eau, qui peuvent être immergés, ont un niveau de protection le plus élevé possible exprimé par le code IP 68.

Luminaires anti déflagration

L'utilisation de matériaux inflammables et explosifs dans les zones de fabrication industrielle nécessite des luminaires résistants au feu ou aux explosions. Ces espaces sont exposés à un niveau élevé de poussières (jusqu'à 80% de la poussière issue de la production) ou des espaces dans lesquels des opérations avec oxygène sont effectuées, représentent un risque. Selon la classification, les espaces sont divisés en zones en fonction du risque d'explosion. Chaque zone est correspond à un niveau de protection auquel les appareils d'éclairage utilisés doivent s'adapter.

ZONE DANGEREUSE

Les emplacements dangereux sont séparés en trois «classes» basées sur les caractéristiques des matériaux explosifs. Les classes sont encore séparées en «divisions» ou «zones» en fonction du risque d'incendie ou d'explosion que le matériel pose. Le système de zone dispose de trois niveaux de risques, le Système Division, seulement deux.

Emplacements de classe I

Ils sont ceux dans lesquels « des gaz ou vapeur »s inflammables sont, ou peuvent être, présentes dans l'air en quantité suffisante pour produire un mélange explosif ou inflammable. Les termes «gaz ou vapeurs» différencient les matériaux qui sont à l'état gazeux dans des conditions atmosphériques normales, comme l'hydrogène ou le méthane, et une vapeur qui

est séparée par distillation d'un liquide, dans des conditions atmosphériques normales, telles que l'essence. La subdivision de la catégorie I, les emplacements en «divisions» ou «zones» est basée sur la probabilité qu'une atmosphère explosive présente dans un lieu. Si le risque est extrêmement faible, l'emplacement est considéré comme non dangereux. Un bon exemple d'une zone à faible risque est une maison unifamiliale à chaudière au propane ou au gaz. Le gaz peut, de rares occasions, s'infiltrer dans la maison, rencontrer une source d'inflammation et produire une explosion, généralement avec des résultats dévastateurs. Toutefois, étant donné le faible risque, grâce aux systèmes de sécurité intégrés dans l'approvisionnement, ces zones ne sont pas "zones à atmosphère explosive".

Degrés de protection	
1 ^{er} code (Protection contre les corps étrangers et les contacts)	2 ^{ème} code (protection contre l'eau)
0 Non protégé	Non protégé
1 Protégé contre les corps étrangers solides > 50 mm	Protégé contre les projections d'eau
2 Protégé contre les corps étrangers solides > 12 mm	Protégé contre les projections d'eau lors de 15°
3 Protégé contre les corps étrangers solides > 2,5 mm	Protégé contre l'eau pulvérisée
4 Protégé contre les corps étrangers solides > 1 mm	Protégé contre les projections d'eau
5 Protégé contre la poussière	Protégé contre les jets d'eau
6 Etanche à la poussière	Protégé contre les jets d'eau puissants
7 -	Protégé contre l'immersion temporaire
8 -	Protégé contre une immersion prolongée

Matières dangereuses	Classe / System Division	Système de zone
Gaz ou des vapeurs	Classe I, Division 1 Classe I, Division 2	Zone 0 Zone 1 Zone 2
Poussières combustibles	Classe II, Division 1 Classe II, Division 2	Zone 20 Zone 21 Zone 22
Fibres ou de particules	Classe III, Division 1 Classe III, Division 2	Aucun équivalent

Fréquence d'observation	Système de partage	Système de zone
Continu	Classe I, Division 1	Zone 0
Intermittent	Classe I, Division 1	Zone 1
Condition anormale	Classe I, Division 2	Zone 2

Le tableau suivant illustre les différences entre les différentes zones.

Catégorie de sortie	Zone	Présence de mélange inflammable
Continu	0	1000 heures par an ou plus (10%)
Primaire	1	entre 10 et 1.000 heures par an ou plus (0,1% à 10%)
Secondaires	2	moins de 10 heures par an (0,01% à 0,1%)
Non classés	-	moins que je heure par an (moins de 0,01%)

Les emplacements de classe I sont divisés en groupes basés sur les propriétés explosives des matériaux présents. L'Amérique du Nord a traditionnellement utilisé quatre groupes alors que la IEC et le CENELEC utilisent trois. Le tableau ci-dessous compare les deux systèmes.

Gaz typique	Classe / Division	Groupes de gaz	Zone par groupes de gaz
Acétylène		A	II C
Hydrogène		B	II B
Ethylène		C	II A
Propane		D	II A

Les emplacements de classe II sont dangereux en raison de présence de poussières combustibles ou électriquement conductrices. La poussière doit être présente en quantité suffisante pour qu'il y ait un risque d'incendie ou d'explosion. Le fait qu'il y ait un peu de poussière combustible ne signifie pas un emplacement de classe II.

Groupes	Type de matériaux	Exemples
E	Poussières conductrices de l'électricité	Poudre et métaux tels que le magnésium ou aluminium
F	Poussières de carbone	Noir de carbone, poussière de charbon ou de coke
G	Poussières agricoles	Céréales, farine, sucres, épices et certains polymères

Zone 20 - un domaine dans lequel des poussières combustibles sont présentes au cours d'opérations normales, en quantité suffisante pour produire un mélange explosif.

Zone 21 - un domaine dans lequel une poussière combustible est présente au cours des opérations normales en quantité suffisante pour produire un mélange explosif.

Zone 22 - un domaine dans lequel des combustibles ou nuages de poussières peuvent se produire fréquemment, persister, s'accumuler en couches dans des conditions anormales.

Les emplacements de classe III sont dangereux en raison de la présence de fibres facilement inflammables. Toutefois, ce n'est pas en suspension en quantité suffisante pour produire des mélanges inflammables. Elles présentent un risque sérieux d'incendie, mais pas de risque d'explosion. Le plus grand danger avec des matériaux de classe III est que une couche se forme, l'embranchement éclair à la vitesse proche de celle des explosifs.

CLASSE DE TEMPERATUREES

La température d'inflammation (ATI) ou d'auto-inflammation est la température minimale à laquelle une atmosphère explosive s'enflamme. Vapeurs et gaz inflammables sont classés en fonction de leur température d'inflammation. La température maximale d'une pièce doit toujours être inférieure à la température d'inflammation du mélange gaz - air ou du mélange vapeur - air, dans laquelle il est placé. L'équipement doit être prévu pour avoir une température de fonctionnement à plus de +40 ° C (+104 ° F) de température ambiante. La classe de température (code T) est indiquée sur la plaque signalétique du fabricant et est basée sur le tableau ci-dessous.

Code de températures nord-américaines	IEC/CENELEC/NEC 505 Classes de température	Température maximale	
		°C	°F
T1	T1	450	842
T2	T2	300	572
T2A	-	280	536
T2B	-	260	500
T2C	-	230	446
T2D	-	215	419
T3	T3	200	392
T3A	-	180	356
T3B	-	160	329
T3C	-	150	320
T4	T4	130	275
T4A	-	120	248
T5	T5	100	212
T6	T6	85	185

LES DEMANDES SPÉCIALES POUR LES LUMINAIRES DANS L'INDUSTRIE

CLASSIFICATION NORD-AMÉRICAINNE NEC 505

La température d'auto-inflammation ou la température d'inflammation (ATI) est la température à laquelle une atmosphère explosive s'enflamme. Vapeurs et gaz inflammables peuvent être répartis en classes de température en fonction de leur température d'inflammation. La température maximale de fonctionnement doit toujours être inférieure à la température d'inflammation de l'atmosphère laquelle il est placé. L'équipement doit être marqué pour montrer sa température de fonctionnement ou sa classe en référence à un +40 °C (+104 °F). La classe de température (code T) est indiquée sur la plaque signalétique du fabricant et est basé sur le tableau ci-dessous.

CLASSIFICATION EUROPÉENNE ATEX / CENELEC

Température d'auto-inflammation ou la température d'inflammation (ATI) est la température minimale à laquelle une atmosphère explosive s'enflamme. Vapeurs et gaz inflammables sont classifiés en fonction de leur température d'inflammation. La température maximale d'une pièce d'équipement doit toujours être inférieure à la température d'inflammation du mélange gaz - air ou de mélange vapeur - air dans laquelle il est placé. La température de fonctionnement ou de la classe de température +40 °C (+104 °F) d'un 'équipement doit être indiquée. Elle (code T) est indiquée sur la plaque signalétique du fabricant et est basée sur le tableau ci-dessous.

Présentation du groupe d'appareils I

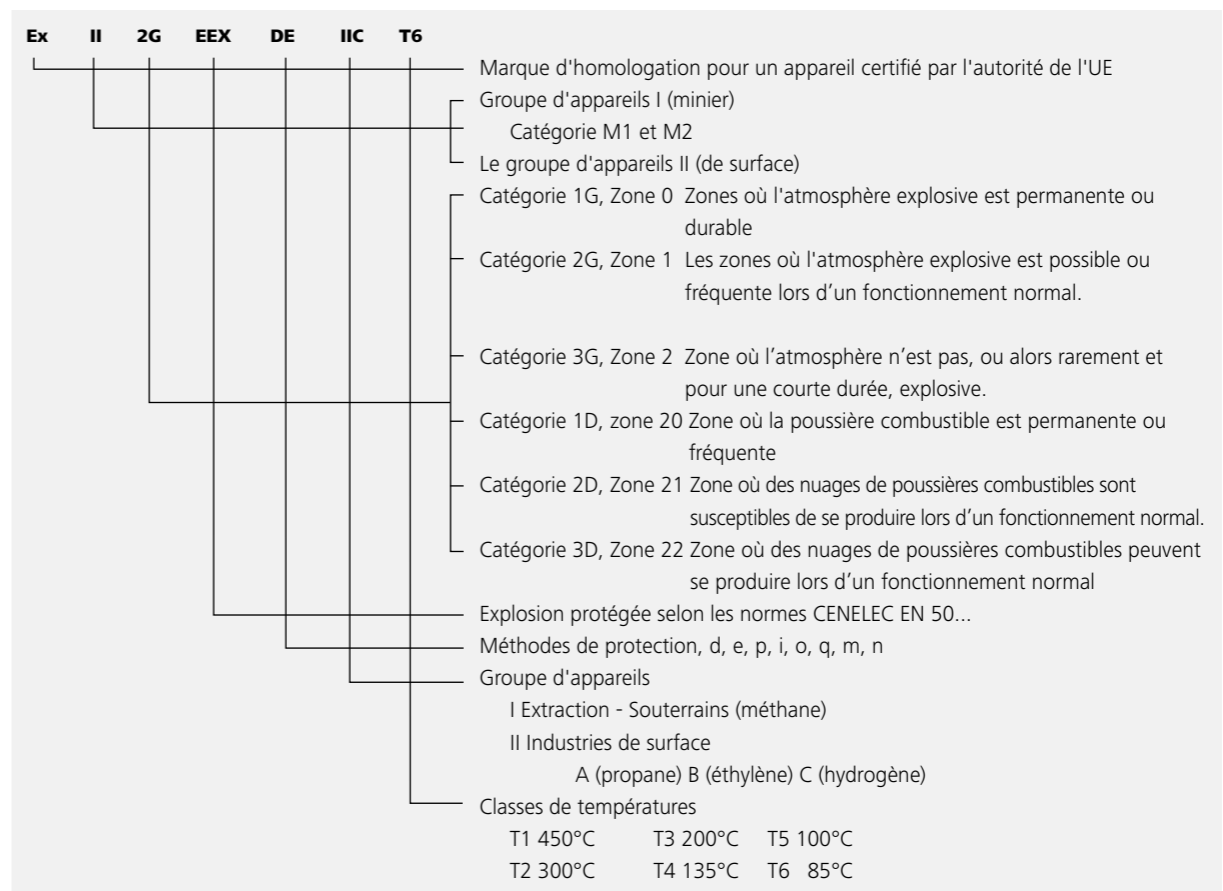
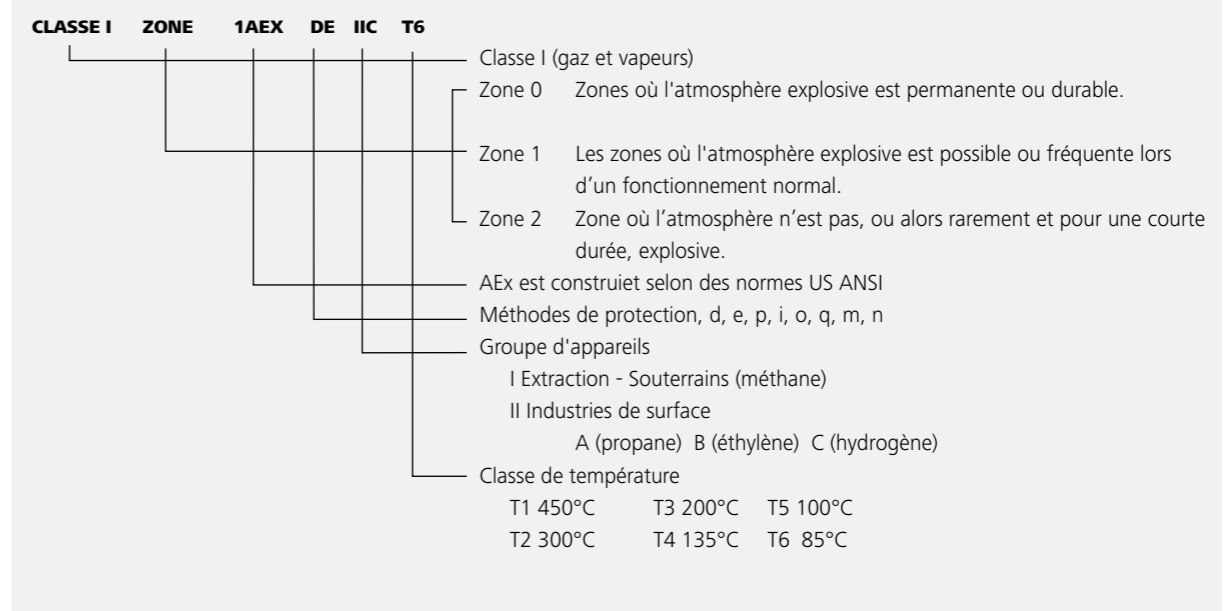
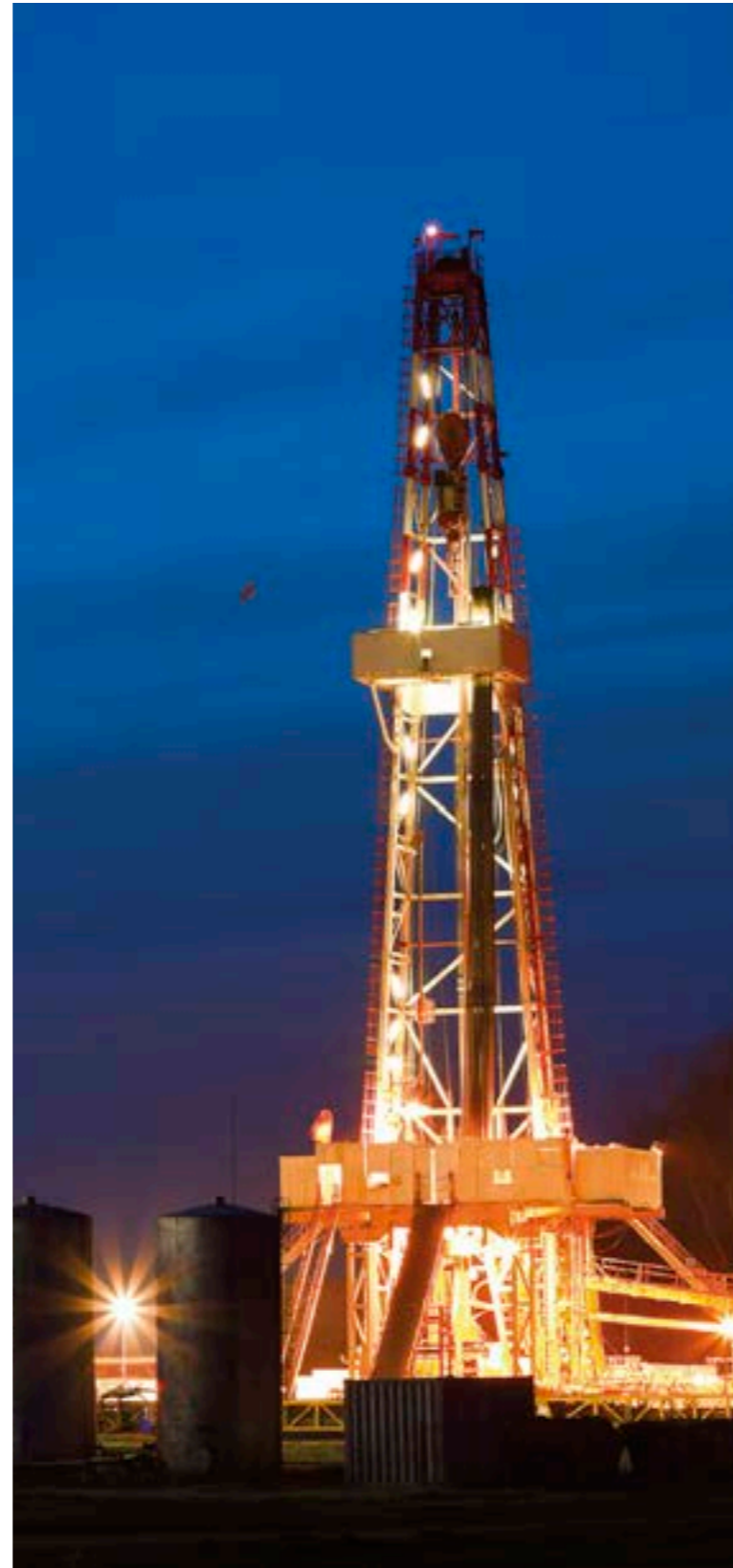
Appareil destiné à être utilisé dans les parties souterraines des mines et dans leurs installations de surface, susceptibles d'être mis en danger par le grisou et / ou par des poussières combustibles.

Catégorie d'équipement	Protection	Comparaison de la classification actuelle CEI
M1	2 niveaux de protection, ou 2 indépendants	Groupe I
M2	Niveau de protection normale	Groupe I

Présentation du groupe d'appareils II

Appareil destiné à être utilisé ailleurs que dans le groupe d'équipements I, des endroits de danger d'atmosphères explosives.

Catégorie d'équipement	Protection	Comparaison de la classification actuelle CEI
1G 1D	2 niveaux de protection, ou 2 indépendants	Groupe II, Zone 0 (gaz) Zone 20 (poussières)
2G 2D	1 niveau de protection basé sur des troubles fréquents, ou défaillances de l'équipement	Groupe II, Zone 1 (gaz) Zone 21 (poussières)
3G 3D	1 niveau de protection basé sur un fonctionnement normal	Groupe II, Zone 2 (gaz) Zone 22 (poussières)



Méthodes de protection:
 Type de protection Anti feu "d" - ou de anti-déflagration
 Encapsulation - Type de protection "m"
 Sécurité accrue - Type de protection "e"
 Équipement à sécurité intrinsèque - Types de protection "i", "ia" et "ib"
 Immersion dans l'huile - Type de protection "o"
 Purgée et pressurisée - Type de protection "p"
 Poudre de remplissage - Type de protection "q"

CHOISIR LA SOURCE ADAPTEE

Chaque zone, dans l'industrie et les espaces de production, a un besoin différent d'éclairage. Lors de la conception d'un système d'éclairage, le rôle du concepteur est de choisir les sources de lumière ayant les paramètres les plus appropriés où le meilleur rapport qualité-prix, en tenant compte de la durée de vie et de la sécurité.



Type de lampe	Puissance nominale de - à (W)	Le flux lumineux de - à (lm)	L'efficacité de - à (lm/W)	Couleur de lumière	Indice de rendu des couleurs (CRI) de - à	Durée de vie de - à	Douille
En forme de tube fluorescent FD (T8) Ø 26mm	18 - 70	860 - 6,200	61 - 93	ww/nw/dw	80 - 96	16,000 - 80,000	G13
En forme de tube fluorescent FDH (T5) Ø 16mm	14 - 80	1,100 - 6,150	67 - 104	ww/nw/dw	80 - 93	24,000 - 45,000	G5
Lampe fluorescente compacte	5 - 80	250 - 6,400	46 - 95	ww/nw/dw	80 - 90	5,000 - 32,000	2G11, 2G7, 2G8-1
Lampe haute pression aux halogénures métalliques MT / ME (HIT / HIE)	35 - 2,000	3,200 - 240,000	67 - 120	ww/nw/dw	65 - 96	6,000 - 15,000	E 27, E 40, PG12-2
Sodium à haute pression ST/STH (HST)	35 - 1,000	3,500 - 150,000	74 - 150	ww	20 - 25	12,000 - 32,000	E 27, E 40, PG12-1
Lampe aux halogénures métalliques Double terminé MD / MN (HID)	70 - 2,000	5,500 - 230,000	73 - 117	ww/nw/dw	65 - 95	4,500 - 15,000	RX7s, K12s
Lampe au sodium haute pression Double terminé SD (HSD)	70 - 150	6,800 - 15,000	97 - 100	ww	20 - 25	12,000 - 32,000	RX7s
Module LED	1 - 140	100 - 17,200	90 - 200	ww/nw/dw	70 - 98	50,000	-

ww = (Warm White) Température de couleur corrélée blanc chaud (TCC) en dessous de 3.300 K.
 nw = (Neutral White) Température de couleur corrélée blanc neutre (TCC) de 3.300 K à 5.300 K.
 dw = (Daylight White) Température de couleur corrélée blanc lumière du jour (TCC) de plus de 5300 K.



LED POUR INDUSTRIE

Lorsqu'en 1962, le professeur américain Nick Holonyak créa le prototype de la première "diode électroluminescente" - LED, son invention resta presque inaperçue. Le seul qui anticipa son avenir révolutionnaire sur les pages du magazine Rider's Digest était l'inventeur lui-même. Cela dura près de quarante ans jusqu'à ce que l'industrie révéla toutes les propriétés exceptionnelles de la LED et apprirent comment les utiliser. Dans le secteur de l'éclairage, les sources LED représentent actuellement un domaine qui se développe de la manière la plus dynamique.

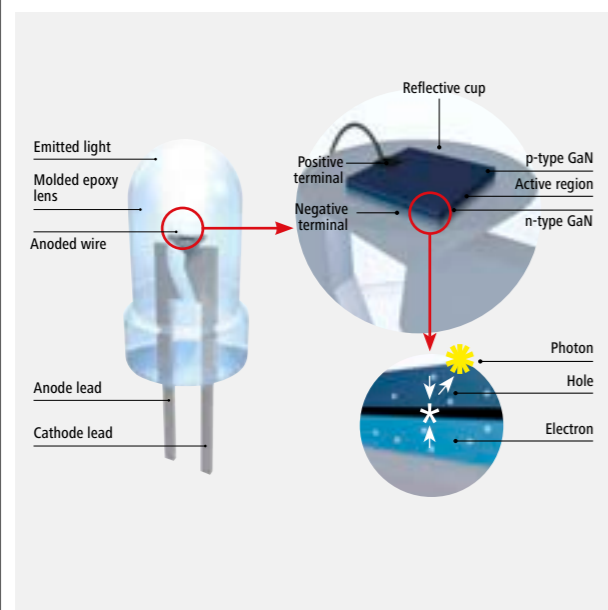
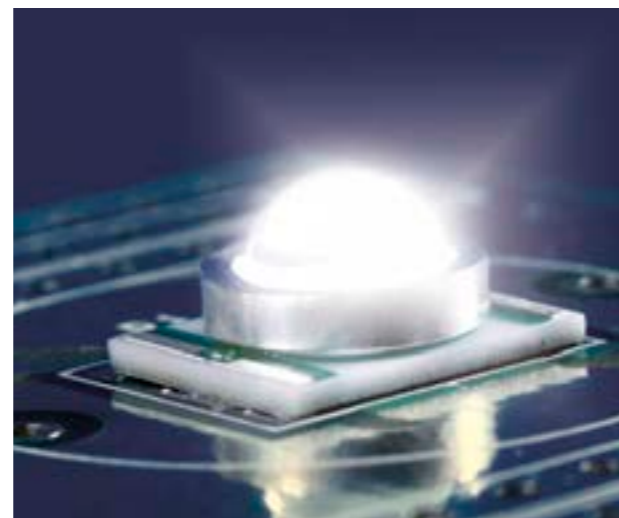
En quoi les sources de lumière LED sont si exceptionnelles et dépassent les propriétés et les paramètres des sources conventionnelles? Pourquoi les architectes, les développeurs et les utilisateurs des immeubles de bureaux se concentrent de plus en plus fréquemment sur les sources LED lors de la conception des systèmes d'éclairage? Il serait possible de répondre d'une manière très simple: Les sources LED sont très efficaces, elles ont une longue durée de vie et un excellent rendu des couleurs, elles sont rentables et respectueuses de l'environnement. Mais laissez-nous vous montrer les catégories individuelles de façon plus approfondi et nous vous expliquerons pourquoi les sources lumineuses à LED représentent

aussi pour vos espaces de bureaux la meilleure solution.

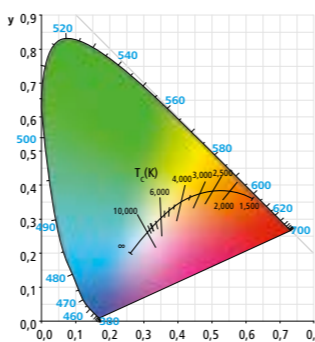
Les LED sont des sources lumineuses fondées sur la base des semi-conducteurs. Une très petite quantité d'énergie est nécessaire pour émettre la lumière. Les diodes émettant la lumière sont constituées de deux types de semi-conducteurs - le type N avec surplus d'électrons et le type P qui présente un manque d'électrons (appelé « trous »). Après la mise sous tension, les électrodes excessives et les trous commencent à migrer vers la jonction PN. Quand ils se rencontrent, la recombinaison se développe et la diode commence à émettre un photon. Par sa taille qui n'est pas plus large qu'un point fait par un crayon, les LED se rangent parmi les plus petites sources lumineuses.

L'emballage qui est en même temps une lentille sert de protection. Il permet la distribution du flux lumineux, directement sous l'angle de 15 à 180°. Alors qu'une ampoule électrique ordinaire est capable de changer en lumière visible seulement 5% et la lampe fluorescente de 30% de l'énergie électrique, la LED, avec sa capacité à changer jusqu'à 40% de l'énergie totale, atteint de meilleurs paramètres incomparables dans cette catégorie. Le rendement de la source de lumière ou son efficacité dit avec

quel rendement l'énergie électrique est transformé en lumière, c'est à dire la quantité de flux lumineux qu'elle produit, la puissance électrique d'entrée (W) délivrée à la source de lumière. L'unité est le lumen par watt (lm / W). Alors que les premières LED avaient en 1996 une efficacité de 0,1 lm / W, elles sont aujourd'hui disponibles dans le commerce avec une efficacité de 160lm / W pour la LED CCT d'un blanc froid et dans les laboratoires, une efficacité jusqu'à 254 lm / W.

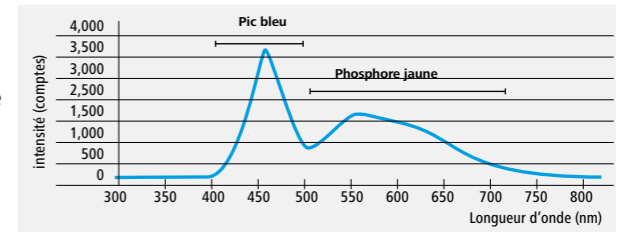


Si les sources lumineuses à LED après le regroupement sont sur la courbe de Planck, elles émettent un "blanc pur", c'est à dire une lumière d'un blanc pur.



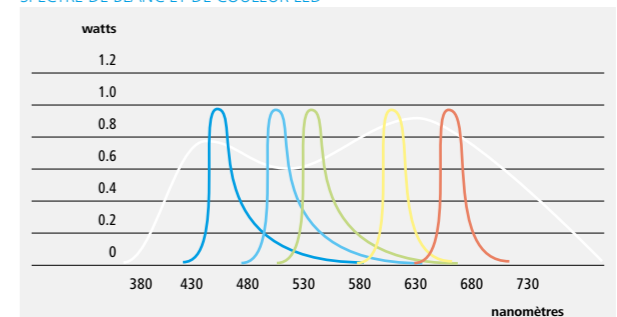
Les luminaires à LED utilisés dans les espaces de bureau doivent remplir des exigences ergonomiques et économiques élevées. Dans le bureau, ils sont tenus de fournir un éclairage de haute qualité, sans éblouissement pour un confort visuel optimal mais aussi pour les unités d'affichage visuel (VDU) et en même temps, ils doivent satisfaire les exigences des normes européennes. Les diodes LED sont principalement la source du rayonnement de couleur blanche. La lumière blanche LED peut être acquise par différentes méthodes; cependant, le principe de luminescence est le plus fréquemment utilisé pour sa production. Dans ce procédé, une mince couche de phosphore est appliquée à la LED bleue qui, après avoir allumé la source, change une partie de la lumière bleue qui passe dans la blanche. Cette technologie de la production LED permet la réalisation de l'émission de la lumière blanche avec des températures de couleurs corrélées différentes de 2.700K à 10.000K.

Une autre méthode permettant d'acquérir la lumière blanche LED consiste à mélanger la lumière colorée des différentes longueurs d'ondes. Grâce à un mélange additif des couleurs rouge, vert et bleu (RGB), la lumière blanche peut être créée. L'avantage de cette méthode est que, outre la lumière blanche par mélange ciblé, nous pouvons aussi acquérir de la lumière colorée. L'inconvénient est que cela demande beaucoup de savoir-faire, car la gestion de la LED colorée avec différentes valeurs de luminance est exigeante et la lumière blanche produite atteint souvent des valeurs plus faibles de l'indice de rendu des couleurs IRC 70 à 80. Si l'on considère les changements de la température de couleur corrélée de la lumière blanche lors de la résolution de l'éclairage dans les bureaux, il convient de combiner les jetons de couleur avec les LED blanches. De cette façon, des valeurs IRC optimales sont obtenues.



La lumière blanche peut être produite en combinant seulement la lumière bleue et jaune. Sir Isaac Newton a découvert cet effet lors d'expériences de couleurs assorties au début des années 1700.

SPECTRE DE BLANC ET DE COULEUR LED



Les LED ne nécessitent pas de filtres de couleur. La tonalité de couleur de la lumière est déterminée par le matériau semi-conducteur utilisé et la longueur d'onde dominante.

COULEURS DIRECTEMENT DU SEMI-CONDUCTEUR

Les LED ne nécessitent pas de filtres de couleur: leur lumière vient en différentes couleurs produites directement par les matériaux semi-conducteurs différents. Les couleurs secondaires sont également possibles. Les semi-conducteurs principaux sont les suivants:

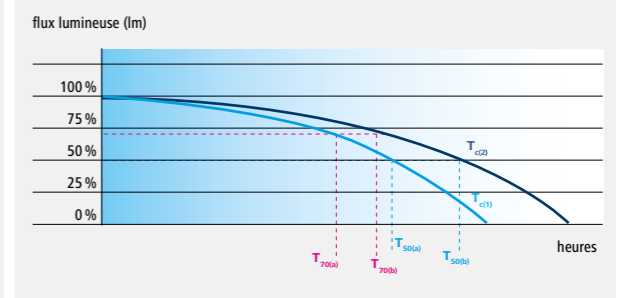
Matériau semi-conducteur	Abréviation	Couleur(s)
InGaN - nitride de gallium et d'indium	InGaN	vert, bleu (blanc)
Aluminium indium Phosphure de gallium	AlInGaP	rouge, orange, jaune
Gallium aluminium Arseniure	AlGaAs	rouge
Arseniure de gallium Phosphure	GaAsP	rouge, orange, jaune
Carbure de silicium	SiC	bleu
Silicium	Si	bleu

La durée de vie des sources LED peut aller jusqu'à 50.000 heures, ce qui représente 18 ans pour 11 heures de fonctionnement quotidien, 250 jours par an.

Du point de vue de la durée de vie, les sources lumineuses LED obtiennent la moyenne supérieure des paramètres. Leur durée de vie peut aller jusqu'à 50.000 heures, ce qui représente 18 ans pour 11 heures de fonctionnement quotidien, 250 jours par an. La diminution de la performance de la source lumineuse jusqu'à 70%, dans

certains cas jusqu'à 50% est présenté comme la fin de la durée de vie de la LED. Cela signifie que le taux d'échec de la LED est nettement inférieur par rapport aux sources conventionnelles. Toutefois, un refroidissement approprié de la source de lumière est une condition nécessaire pour le maintien de la durée de vie.

DEFINITION DE LA DUREE DE VIE



Les LED ne manquent pas, mais l'intensité de la lumière qu'elles produisent diminue avec le temps. La durée de vie (L) d'une LED doit donc être définie pour différentes utilisations. Pour l'éclairage de secours, par exemple, allant jusque L80 ou plus sont nécessaires, cela signifie que la LED atteint la fin de sa durée de vie lorsque le flux lumineux tombe à 80 pour cent du flux d'origine mesure. Pour l'éclairage général, les valeurs de L50 ou L70 sont définies. La durée de vie d'une LED dépend dans une large mesure de la température ambiante et de la température de fonctionnement. Lorsqu'une LED fonctionne à une température élevée (T_c) ou avec une gestion thermique faible, sa durée de vie est réduite.

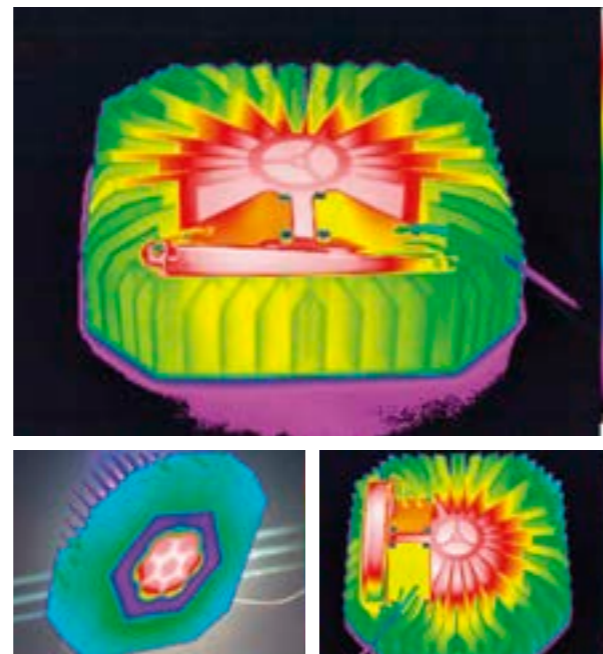
En dépit des coûts d'achat plus élevés, les sources LED représentent à plus long terme la solution de lumière la plus efficace et la plus économique. Les experts estiment que si nous remplaçons toutes les sources existantes d'éclairage par les LED, les économies d'énergie dans le monde pourraient atteindre le montant de 30%. Si nous réalisons que l'éclairage artificiel consomme jusqu'à un cinquième de l'énergie produite, ce montant n'est pas du tout négligeable. Lorsque nous prenons en compte une zone plus petite, par exemple l'espace de bureau éclairé par les sources conventionnelles obsolètes, nous serions en mesure d'économiser jusqu'à 75% de puissance d'entrée du système d'éclairage contrôlé par l'éclairage LED. Toutes les sources de lumière produisent également le rayonnement IR lors du passage de la puissance électrique dans la lumière que l'organisme humain perçoit sous forme de chaleur. Cependant, les sources de lumière LED le produisent sous une quantité négligeable par rapport aux sources conventionnelles et n'augmentent donc pas les coûts de la consommation d'énergie de l'air conditionné. Le taux de la durée de vie et le taux d'échec des sources LED réduit les coûts de maintenance du système d'éclairage car il ne nécessite pas d'interventions régulières du personnel de service et l'achat de nouvelles sources de lumière.

Le potentiel d'économie de la source LED peut être maximisé en installant le système d'éclairage intelligent qui permet de régler automatiquement l'intensité de rayonnement de chaque luminaire dans le système d'éclairage, en fonction de la disponibilité ou de l'intensité de la lumière du jour.

Le sujet du respect de l'environnement est aussi aujourd'hui important pour le producteur des sources de lumière. La réalité est que la plupart des sources de lumière conventionnelles ne peuvent être produites sans utiliser les métaux toxiques lourds- le plomb et le mercure. Les utilisateurs des locaux équipés de ce type de sources lumineuses ont une charge supplémentaire quand ils les remplacent car ils sont obligés d'enlever les sources utilisées ou endommagées, en conformité avec la loi sur l'élimination des déchets toxiques, et d'autre part, ils sont exposés au risque de respiration des vapeurs toxiques lorsque la source lumineuse est endommagée. À cet égard, les sources lumineuses à LED représentent un risque incomparablement plus faible. Bien qu'elles contiennent une petite quantité de métaux lourds, elles sont à l'état solide, il n'y a donc pas de danger de respirer les vapeurs toxiques lorsque la source LED est endommagée.

Gestion de la température
De la même façon que dans le cas des autres sources de lumière, la température affecte de manière significative la performance de la source lumineuse à LED. Sans une gestion thermique adéquate, la surchauffe de la source LED peut se développer et réduit sa durée de vie et le risque de casse est également augmenté. Avec la

mise en œuvre d'un système de refroidissement approprié, nous atteignons le maintien de la durée de vie de la source de lumière à LED et son efficacité élevée. De ce point de vue, la gestion thermique représente le facteur le plus critique pour les luminaires à LED.



Rendement thermique de Grafias

Regroupement

Au cours de la production industrielle des LED, des écarts des paramètres clés surviennent dans les groupes individuels. Dans le cadre d'un groupe, les paramètres sont généralement les mêmes, mais lorsqu'on compare deux groupes différents, les LED se différencient par exemple, la couleur ou le flux lumineux. Pour assurer la qualité constante de la lumière avec le même niveau de luminance et de couleur de la lumière, il est indispensable de trier chaque groupe selon la valeur de chaque paramètre. Ce tri est appelé regroupement. Les principaux critères pris en compte lors du

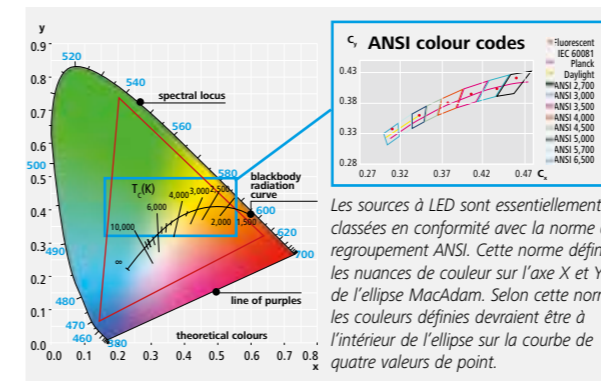
regroupement sont les suivants: le flux lumineux en lumens (lm), la température de couleur corrélée mesurée en kelvins (K), la tension directe mesurée en volts (V). Les sources lumineuses à LED sont désormais classées en fonction de la norme de regroupement ANSI. Cette norme définit les nuances de couleur de la LED par les ellipses MacAdam qui dépeignent la déviation des couleurs sur l'axe X et Y. Les ellipses MacAdam montrent comment la couleur des modules LED peut différer. La norme de regroupement ANSI recommande aux couleurs résultantes d'être à l'intérieur de l'ellipse sur la courbe de quatre valeurs de point. Les

groupes de regroupement des sources à LED qui présentent des différences minimales des valeurs mesurées produiront de la lumière de la même couleur.

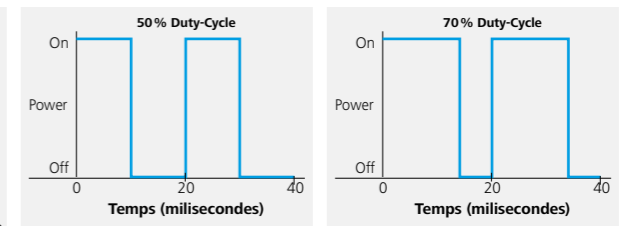
Contrôle PWM

Le système de modulation de largeur d'impulsion (Pulse Width Modulation -PWM) représente la méthode la plus efficace pour vérifier l'intensité de la source de lumière LED. Le principe PWM est basé sur une commutation périodique du courant constant dirigé vers LED. L'intensité résultant de la source de lumière LED est caractérisée par le rapport entre l'état de mise sous tension et hors tension. La fréquence

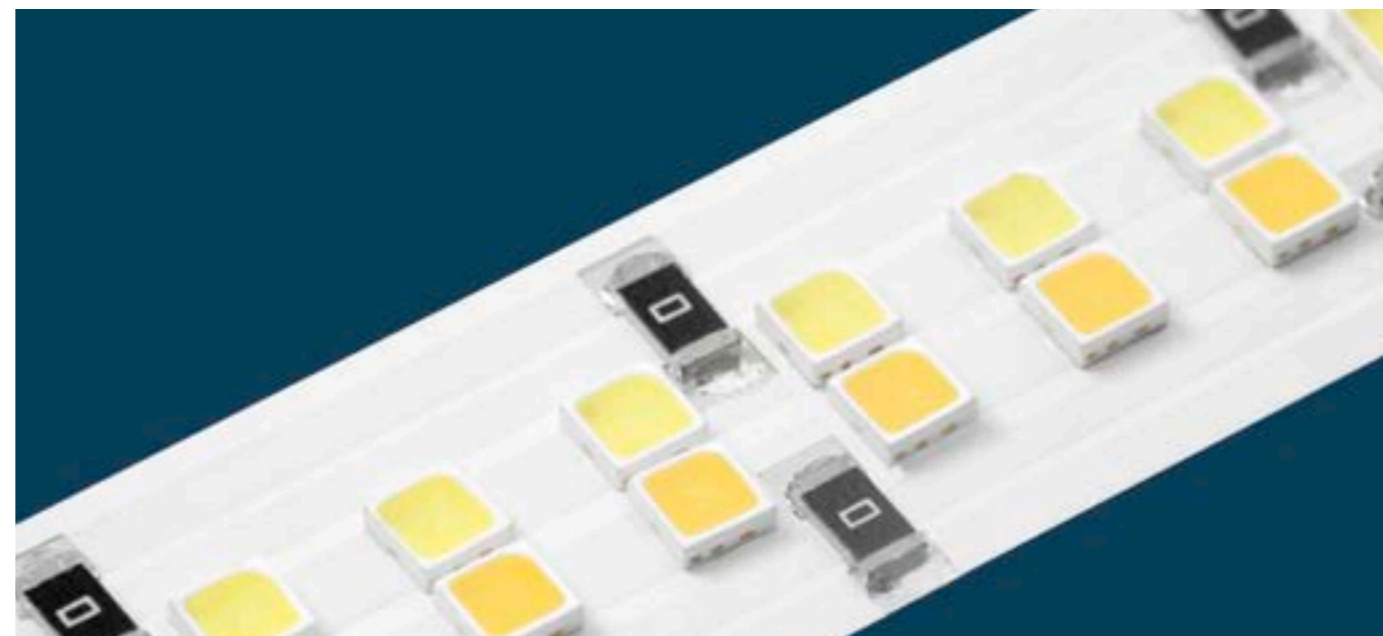
de mise sous tension et hors tension est ajustée pour l'œil humain à percevoir la lumière émise comme un flux lumineux continu. Son intensité dépend de l'ajustement du cycle PWM (0% à 100%). L'avantage de la modulation de largeur d'impulsion est le maintien de la température de couleur corrélée constante dans toute la gamme de variation.

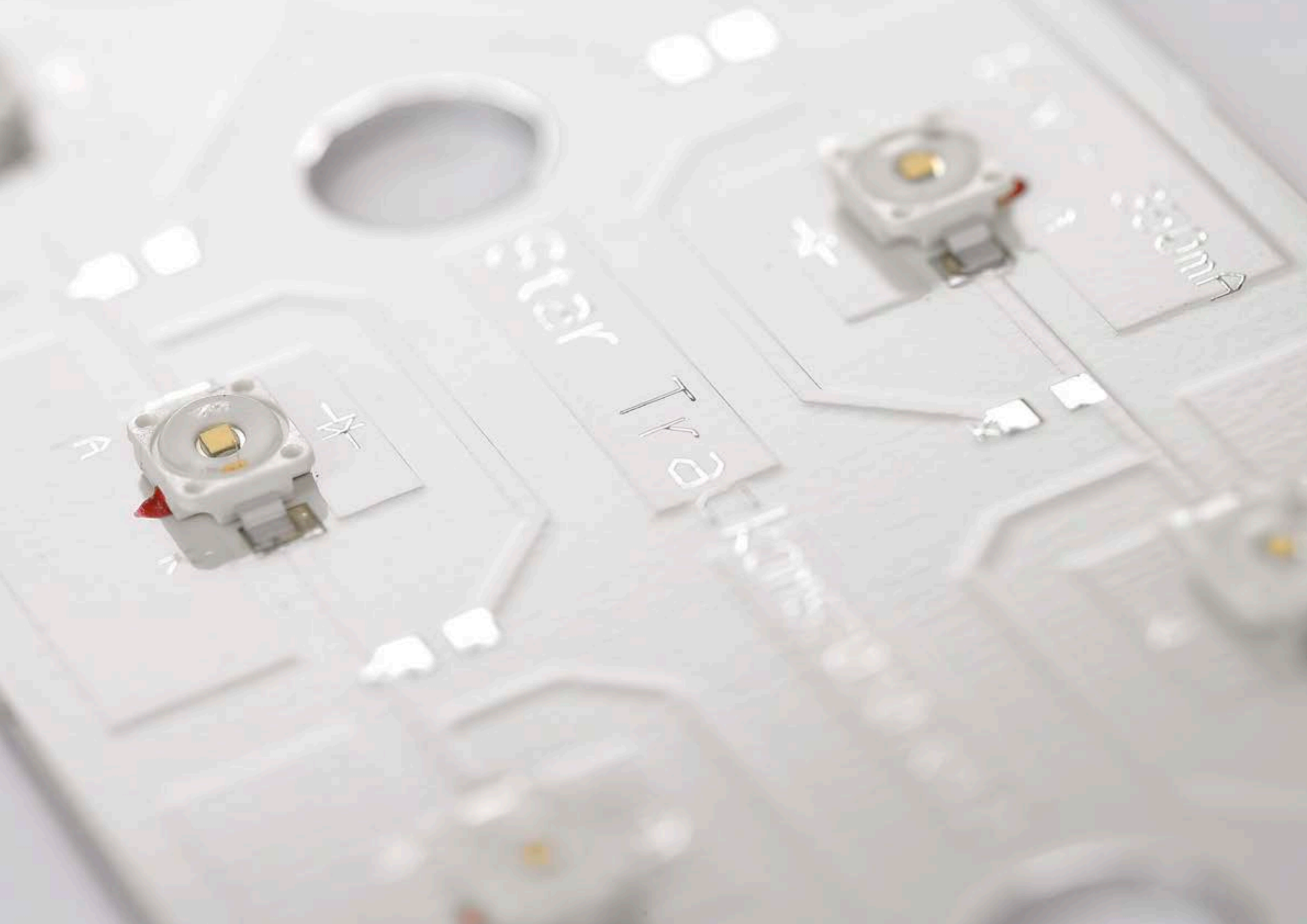


Les sources à LED sont essentiellement classées en conformité avec la norme de regroupement ANSI. Cette norme définit les nuances de couleur sur l'axe X et Y de l'ellipse MacAdam. Selon cette norme, les couleurs définies devraient être à l'intérieur de l'ellipse sur la courbe de quatre valeurs de point.



Par rapport aux sources lumineuses conventionnelles, les sources de lumière LED atteignent la luminance complète immédiatement. Le départ immédiat de la source LED est un avantage du point de vue de la sécurité et du confort. En même temps, par rapport aux sources conventionnelles, une commutation fréquente n'endommage pas la source LED et ne réduit pas sa durée de vie.





TERMES DE BASE

FLUX LUMINEUX Φ

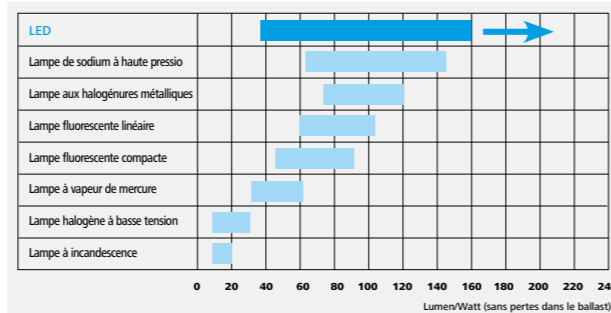
Le flux lumineux est une grandeur physique qui indique la quantité de lumière totale d'une source de lumière qui émet dans toutes les directions. C'est la puissance de rayonnement de la source lumineuse évaluée du point de vue de la sensibilité de l'œil humain. Le flux lumineux exprime la capacité du flux de rayonnement à provoquer une perception visuelle. L'unité du flux lumineux est lumen (lm).



EFFICACITÉ η

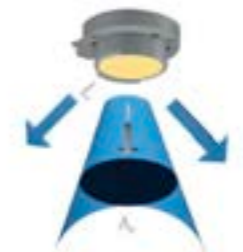
L'efficacité lumineuse indique avec quelle efficacité l'énergie électrique est transformée en lumière, à savoir quelle est la proportion du flux lumineux produite à partir de la puissance d'entrée (W) délivrée à la source de lumière. L'unité est le lumen par watt (lm / W).

EFFICACITÉ LUMINEUSE DE LA SOURCE



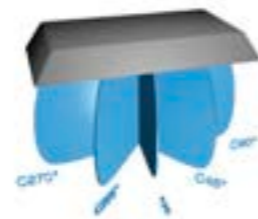
LUMINANCE L

La luminance est l'éclat de la surface éclairée ou brillante que l'œil humain perçoit. L'unité est la candela par mètre carré (cd/m²). Cette quantité donne le niveau de l'intensité lumineuse sur la surface spécifiée. La luminance de la surface éclairée dépend dans une large mesure de sa réflexion.



INTENSITÉ LUMINEUSE I

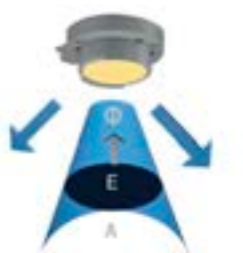
L'intensité lumineuse est une grandeur physique qui indique quel volume du flux lumineux de la source de lumière (ou luminaire) émet à l'angle spatial élémentaire dans la direction évaluée. L'unité de l'intensité lumineuse est la candela (cd).



Courbe de distribution d'intensité

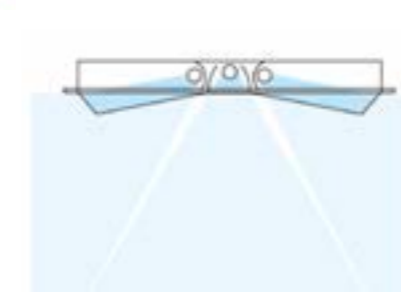
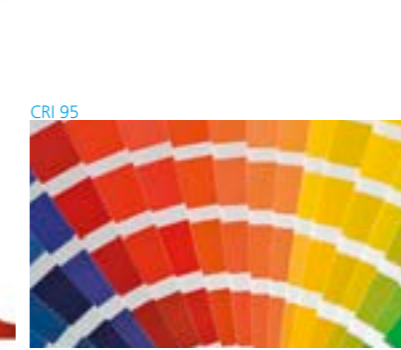
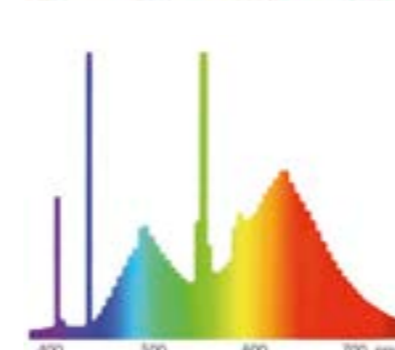
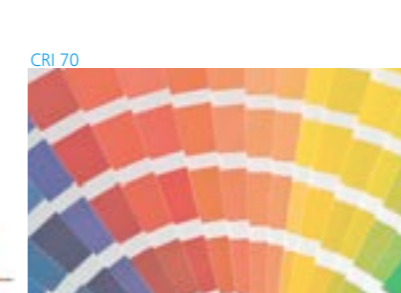
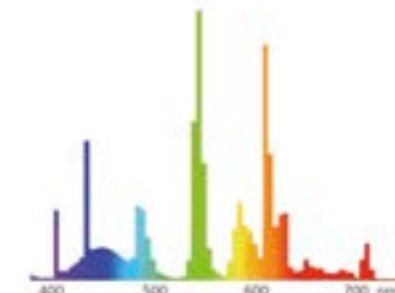
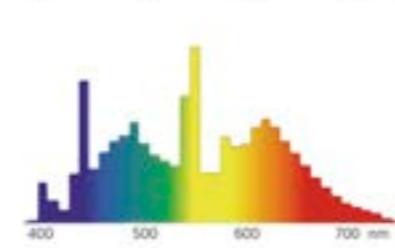
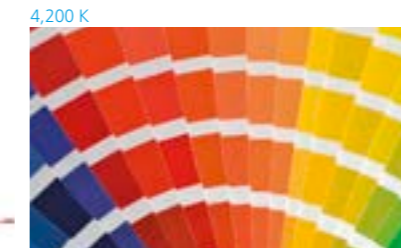
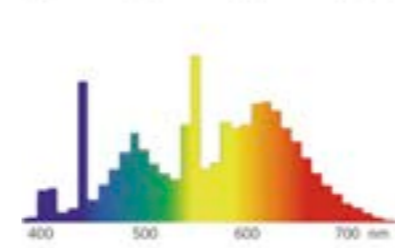
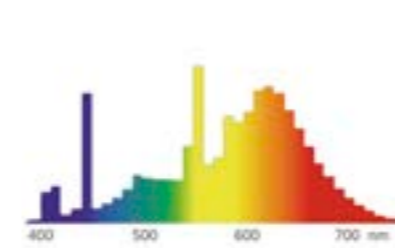
ÉCLAIREMENT E

Cette grandeur vectorielle indique quelle quantité du flux lumineux tombe à la surface éclairée. L'unité de l'éclairement est le lux (lx).



ÉBLOUISSEMENT

Si une trop grande luminance se produit dans le champ de vision de l'œil, ses différences de contrastes ou les contrastes spatiaux ou les contrastes de temps qui dépassent la capacité d'adaptation de vision, l'éblouissement survient. Au cours de l'éblouissement, l'activité du système visuel est détériorée.



La température de couleur corrélée de la source de lumière détermine l'atmosphère dans la pièce. Elle est définie par la température de couleur corrélée de la source de lumière, exprimée en kelvins (K). Les basses températures créent une lumière chaude, les hautes températures créent une lumière plus froide. Les couleurs de lumière les plus utilisés sont le blanc chaud (plus de 3300 K), le blanc neutre (3300 K à 5300K) et le blanc jour (plus de 5300 K). La couleur blanc chaud est principalement utilisée pour accentuer la couleur rouge et jaune. Les couleurs bleues et vertes se manifestent à des températures plus élevées.

Les propriétés de rendu des couleurs de la source de lumière sont données dans les niveaux de l'indice général du rendu des couleurs Ra - (CRI - Indice de Rendu des Couleurs). L'CRI donne le taux de la congruence de la couleur réelle de la surface de l'objet illuminé par la source de lumière considérée sous les conditions déterminées de comparaison. Plus cette différence est petite, plus la propriété du rendu des couleurs de la source est meilleure. La source de lumière avec Ra = 100 rend toutes les couleurs tout à fait égales comme une source lumineuse standard. Plus l'indice Ra est élevé, plus le rendu des couleurs est mauvais.

Le rapport de sortie de la lumière (Light Output Ratio - LOR) est la part du flux lumineux sortant du luminaire et la somme des flux lumineux provenant de toutes les sources lumineuses.

TEMPÉRATURE DE COULEUR CORRELÉE (CCT)

INDICE DE RENDU DES COULEURS (CRI)

RENDEMENT LUMINEUX (LOR)

