

la vérité sur l'UGR

Confort visuel

Comme la qualité de l'air intérieur, la qualité de l'éclairage intérieur des lieux de travail devient un sujet de santé publique. Le code du travail veille à limiter la fatigue et l'inconfort visuels, risques de pathologies, d'erreurs et d'accidents, en imposant des niveaux d'éclairement minimum ainsi que des limitations des contrastes et des éblouissements (art. 4223-1 et suivants). L'Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (inrs.fr) ainsi que l'Association française de l'éclairage proposent de nombreux guides sur le sujet.

Les normes de base qui permettent d'appliquer la réglementation en matière d'éclairage et d'ergonomie visuelle sont la norme NF X 35-103 « Ergonomie – Principes d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail » et la norme européenne NF EN 12464-1 « Éclairagisme – Éclairage des lieux de travail. Partie 1 : Lieux de travail intérieur ».

L'éblouissement est la sensation produite par des surfaces brillantes dans le champ visuel : les surfaces éclairées, les luminaires, les fenêtres, etc. Sur les lieux de travail, pour réduire la fatigue et éviter les accidents, l'éblouissement doit être limité.

Il y a deux types d'éblouissement : l'**éblouissement d'incapacité**, qui provoque une réelle incapacité à percevoir les personnes, objets ou l'environnement, et l'**éblouissement d'inconfort** qui n'empêche pas d'effectuer une tâche mais dégrade les conditions visuelles jusqu'à créer des problèmes à long terme : fatigue visuelle, maux de tête... L'éblouissement d'inconfort survient donc avant l'éblouissement d'incapacité, et si les limites de l'éblouissement d'inconfort décrites ci-après sont respectées, l'éblouissement d'incapacité n'est jamais atteint.

L'éblouissement d'inconfort : calcul par l'UGR

Pour maîtriser l'éblouissement d'inconfort provenant de l'éclairage artificiel et garantir de bonnes conditions de travail, il est nécessaire de respecter les limites données dans la norme européenne EN 12464-1 dont la version 2019 est sur le point d'être publiée.

La norme utilise le système d'évaluation de l'éblouissement de la CIE appelé *unified glare rating* ou **UGR**. Des valeurs limites pour l'UGR de l'installation d'éclairage R_{UGL} sont données ; ces valeurs peuvent être 16, 19, 22, 25 ou 28. Ces valeurs ont été choisies car elles forment une série dont les seuils indiquent les changements notables relatifs à l'éblouissement.

Une valeur faible signifie « faible probabilité d'éblouissement d'inconfort » et une valeur élevée signifie « forte probabilité d'éblouissement d'inconfort ».

L'éblouissement éventuellement dû à l'éclairage artificiel étant conditionnée par la position de l'observateur et par l'éclairage du local, le syndicat recommande de s'appuyer sur un projet, à l'aide d'un logiciel de calcul gratuit pour les utilisateurs, comme Dialux ou Relux (réaliser le calcul de l'UGR et non le déterminer par la méthode tabulée).

Le projet d'éclairage est nécessaire

Dans un projet d'éclairage, les dimensions de la pièce, les facteurs de réflexion des surfaces et le rapport espacement-hauteur des luminaires doivent être mentionnées. Ces informations sont nécessaires pour déterminer l'UGR de l'installation d'éclairage R_{UGL} .

Un luminaire en tant que tel n'a pas d'UGR car l'UGR est une donnée de projet : en l'absence de projet d'éclairage, pour un luminaire donné, le Syndicat de l'éclairage recommande l'évaluation prédéterminée de l'UGR fondée sur la méthode tabulée (définie dans la publication CIE 117), selon la configuration conventionnelle suivante :

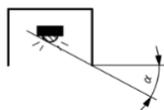
- un couple de dimensions (X, Y) du local égal à $(4H, 8H)$ – H étant la distance verticale entre l'œil de l'observateur (conventionnellement 1m20 pour une personne assise) et la hauteur d'installation des luminaires
- un triplet de facteurs de réflexion (plafond, murs et plan utile) égal à $(0,7 \ 0,5 \ 0,2)$
- un espacement de centre à centre des luminaires $S = 0,25 H$

Éblouissement d'incapacité : quelle protection ?

Le phénomène d'éblouissement par les sources de lumière à forte luminosité doit être évité.

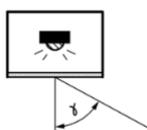
Pour les luminaires, on a donc défini deux types d'exigences, selon que la source de lumière est directement visible ou non.

Cas 1 : si la source de lumière est directement visible, il faut respecter les angles minimaux α de protection dans le champ visuel en fonction de la luminance de la source



Luminance de la source de lumière kcd/m ²	Angle minimal de protection visuelle α
20 à < 50	15°
50 à < 500	20°
≥ 500	30°

Cas 2 : si la vue directe de la source de lumière est occultée par des optiques, ce qui est généralement le cas avec les sources LED, il faut respecter la luminance maximale moyenne du luminaire pour les valeurs suivantes de l'angle γ



Angle gamma γ	Luminance maximale moyenne du luminaire kcd/m ²
75° ≤ γ < 90°	≤ 20
70° ≤ γ < 75°	≤ 50
60° ≤ γ < 70°	≤ 500



Pour déterminer la luminance maximale moyenne du luminaire, il faut prendre en compte uniquement la **surface émettrice de lumière** (la surface visible des optiques). En effet, considérer la surface totale visible du luminaire abaisserait de manière artificielle et trompeuse la valeur de luminance moyenne.



Ces critères de luminance ne sont pas la garantie d'une installation confortable : il s'agit de limites à ne pas dépasser pour ne pas atteindre un éblouissement d'incapacité (assimilable à un aveuglement ponctuel). Pour chaque projet, l'**UGR** reste la **valeur consensuelle de référence pour évaluer le confort de l'installation d'éclairage**.



Pour tous renseignements complémentaires :

Lionel Brunet – 06 37 35 74 45 –
lionel.brunet@syndeclairage.com



@SyndEclairage

Inventeurs de LED, de capteurs et d'automatismes intelligents, les industriels du Syndicat de l'éclairage représentent les deux tiers du marché des espaces intérieurs et extérieurs, résidentiels et professionnels.

Plus qu'observateurs ou commentateurs, ils sont acteurs de la transition technologique du secteur grâce à la valeur ajoutée – **confort et performances** – des installations d'éclairage modernisées qu'ils offrent.

