

ÉBLOUISSEMENT



Éblouissement de l'œil : inconfort, UGR et incapacité en éclairage

Qu'est-ce que l'éblouissement de l'œil ? Quelles sont les différences entre inconfort, UGR et incapacité ? Définition glossaire éclairage.

Éblouissement de l'œil, c'est quoi ? Il s'agit d'une sensation désagréable produite dans les yeux par une lumière vive:

- lumière du soleil sans lunettes de protection,
- fenêtres avec un fond de ciel très lumineux,
- matériaux brillants, réfléchissants ou miroitants,
- neige en contre-jour au soleil,
- lampes et luminaires en éclairage intérieur,
- enseignes, publicité lumineuse, média façade,
- lampadaires avec lampes visibles et phares de voiture.

Tous ces types de sources de lumière perturbent, plus ou moins, notre champ visuel et conduisent à un éblouissement des yeux.

Qu'est-ce que le taux d'éblouissement d'inconfort (UGR) ?

L'UGR est un élément à prendre en compte dans le processus d'achat et d'installation d'une source d'éclairage. Il correspond au taux d'éblouissement d'inconfort (Glare Rating en anglais).

En d'autres termes, il donne une indication du niveau de confort visuel. Ce taux varie sur une échelle de 10 à 30. Un UGR égal à 10 correspond à une absence totale d'éblouissement alors qu'un taux proche de 30 correspond à un éblouissement insoutenable. Un éblouissement important peut entraîner de nombreux effets négatifs tels qu'une fatigue des yeux précipitée, un niveau de distraction accru ou une diminution de la capacité à distinguer les détails.

Généralement, une source qualitative d'éclairage LED dispose d'un UGR inférieur ou égal à 19. Il s'agit de la valeur préconisée pour des bureaux par exemple (cf. tableau ci-dessous pour plus d'exemples.).

UGR	Exemples de type de tâche à exécuter
<16	Travail de précision, salle de soin
16<...<19	Bureau classique
19<...<22	Salle de repos, cantine
22<...<25	Vestiaire, salle de bain, local technique, magasin
25<...<28	Zone de circulation et couloirs
>28	Dangereux, non utilisable

Quelles sont les valeurs à respecter pour réduire l'UGR ?

L'UGR est défini par le rapport technique 117-1995 de la CIE (Commission Internationale de l'Éclairage). Les valeurs à respecter sont listées dans la norme EN 12464-1. Son calcul prend en compte plusieurs facteurs :

- la configuration de la pièce à éclairer,
- la luminance de la pièce,
- le type de luminaire installé,
- la luminance de la lampe,
- la répartition des luminaires dans la pièce,
- l'emplacement de l'utilisateur dans la pièce.

L'UGR est donc un élément important à prendre en considération tout comme l'IRC, l'indice de résistance (IK) ou l'indice de protection (IP) par exemple.

Éblouissement de l'œil

Dans nos yeux, l'éblouissement d'inconfort survient toujours avant l'éblouissement d'incapacité. Explications.

Éblouissement d'inconfort : il dégrade les conditions visuelles mais n'empêche pas d'effectuer une tâche. A long terme, il génère des problèmes comme la fatigue visuelle, maux de tête...

Éblouissement d'incapacité : il provoque une réelle déficience physique à percevoir les personnes, les objets ou l'environnement alentour.

Éblouissement d'inconfort

Pour une source lumineuse en éclairage intérieur, quatre principaux paramètres influencent l'éblouissement d'inconfort:

- la luminance de la source (L),
- l'angle solide sous lequel est vue la source (Ω),
- la position de la source (caractérisée par l'indice de position de Guth (p),
- la luminance globale du champ visuel, contrôlant le niveau d'adaptation de l'œil de l'observateur (L_f).

Pour maîtriser l'éblouissement d'inconfort de l'éclairage artificiel et garantir de bonnes conditions de travail, il est nécessaire de respecter les limites données par l'UGR.

UGR : Unified Glare Rating

Sur un lieu de travail, pour réduire la fatigue et éviter les accidents, l'éblouissement doit être limité au minimum. Question de confort visuel et de santé publique pour nos yeux !

La Commission internationale de l'éclairage CIE a défini en 1995 un indice d'éblouissement d'inconfort, en anglais UGR. Un cycle bien connu des professionnels de l'éclairage pour Unified glare rating, mais qui reste difficile à appréhender.

En France, la norme NF EN 12464-1 sur la lumière et l'éclairage des lieux de travail intérieurs donne des valeurs limites selon le type d'installation d'éclairage. Ces valeurs peuvent être 16, 19, 22, 25 ou 28. Elles ont été choisies car elles forment une série. Les seuils indiquent les changements notables relatifs à l'éblouissement pour l'œil :

- une valeur faible signifie « faible probabilité d'éblouissement d'inconfort »,
- une valeur élevée signifie « forte probabilité d'éblouissement d'inconfort ».

Si les limites de l'éblouissement d'inconfort décrites sont respectées, l'éblouissement d'incapacité n'est jamais atteint.

Éblouissement d'incapacité

Pour une source lumineuse, en éclairage intérieur, quatre principaux paramètres influencent l'éblouissement d'incapacité de l'œil :

- source de lumière visible ou non,
- luminance de la source de lumière (kcd/m²),
- angle de protection visuelle (α),
- angle de gamma (γ).

L'éblouissement d'incapacité par les sources de lumière à forte luminosité doit être évité. Selon que la source de lumière est directement visible ou non, deux types d'exigences sont définies.

Maîtrise de l'éblouissement de l'œil par le projet d'éclairage

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

« Dans un projet d'éclairage :

- les dimensions de la pièce,
- les facteurs de réflexion des surfaces,
- le rapport espacement-hauteur des luminaires,

doivent être mentionnées. Ces informations sont nécessaires pour déterminer l'UGR de l'installation d'éclairage ».

« 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 1,20 m 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 $S = 0,25 H$ ».

Accessoires anti-éblouissement

Au-delà du projet d'éclairage, il existe aussi toute une série d'accessoires anti-éblouissement proposé par les fabricants de luminaires pour protéger nos yeux :

- volet coupe-flux à deux ou quatre volets, appelé barndoors en anglais,
- volet coupe-flux sur bras articulé, principalement utilisé au cinéma,
- canon ou cône, pour un projecteur Fesnel ou à face ouverte,
- grilles de défilement, pour un plafonnier, avec un quadrillage de lamelles,
- grille nid d'abeille sur un projecteur...

LED et éblouissement

Les luminaires LED ont suscité de nouveaux questionnements :

- pics de luminance dans l'œil de l'observateur,
- distance entre les LED du luminaire, le fameux pitch,
- éblouissement des sources non-uniformes.

La norme NF EN 12464-1 sur la lumière et l'éclairage des lieux de travail intérieurs devrait être publiée en 2020 avec une mise à jour attendue sur les LED.