

Risque photobiologique et Blue Light Hazard

Risque photobiologique

Les risques photobiologiques relatifs à l'exposition à une source lumineuse sont liés à l'émission d'énergie par cette source lumineuse dans les différentes longueurs d'ondes du spectre ultra-violet, visible et infra-rouge.

Les risques photobiologique pour la peau (brûlure, érythème, cancer), la cornée (kératite) et le cristallin (cataracte) sont fonction de l'**intensité** de la source, de la **distance** de la source et de la **durée d'exposition** au rayonnement.

Les risques photobiologique pour la rétine (perte de vision, cataracte) sont fonction de la **luminance** de la source, de la **distance** de la source et de la **durée d'exposition** au rayonnement.

Ces risques existent pour tout type de source lumineuse qu'elle soit naturelle (soleil,...) ou artificielle (lampe à incandescence, lampe à décharge, lampe à led,...).

Blue Light Hazard

Le terme de Blue Light Hazard est communément utilisé pour exprimer le risque potentiel de blessure de la rétine par un rayonnement de lumière bleue (typiquement 360 à 500 nm). Le Blue Light Hazard est un des différents risques photobiologiques lié à l'exposition à une source lumineuse. Ce rayonnement de lumière bleue est présent pour tout type de source lumineuse.

L'intensité du rayonnement énergétique en lumière bleue et en lumière visible est fonction du spectre de la lumière et donc de la source lumineuse.

Source lumineuse type	Emission énergétique relative du rayonnement bleu (360 nm et 500 nm) par rapport au rayonnement visible émis (360 nm – 780 nm)	Pondération de l'émission énergétique (360 – 780 nm) par la courbe de sensibilité spectrale de l'œil au risque Blue Light Hazard
Lumière naturelle	29 %	17 %
Lampe à incandescence	4 %	3 %
Lampe à décharge	18 %	10 %
Lampe à led (blanc chaud) Température de couleur : 2.700 K	10 %	7 %
Lampe à led (blanc neutre) Température de couleur : 4.000 K	19 %	15 %
Lampe à led (blanc froid) Température de couleur : 6.000 K	31 %	24 %

Tableau 1 : Poids relatif de la lumière bleue dans le spectre d'émission de différentes sources lumineuses (valeurs entre 360 et 780 nm) et pondération de l'émission énergétique (valeurs entre 360 et 780 nm) par la courbe de sensibilité spectrale de l'œil au risque Blue Light Hazard

Note : Les valeurs ci-dessus ne sont qu'indicatives et ne donnent qu'un ordre de grandeur pour chaque type de source lumineuse.

Classification des produits

La réglementation (Arrêté royal du 22 avril 2010 et directive européenne 2006/25/CE) et la norme NBN EN 62471 relatives à la sécurité photobiologique définit des limites d'exposition au rayonnement des sources lumineuse ainsi que les méthodes de mesure. Elles traitent de l'ensemble des dangers photobiologiques pour la peau et l'œil (dangers thermiques et photochimiques) pour des longueurs d'ondes allant de l'ultraviolet à l'infrarouge. La norme propose une classification des sources lumineuses allant du groupe de risque 0 (RG0) pour lesquelles il n'y a aucun risque même pour une exposition prolongée, au groupe de risque 3 pour lequel le risque est élevé même pour une exposition momentanée (RG3).

Pour chaque type de source (luminaire fixe, luminaire portable, , lampe,...), une norme de sécurité « produit » spécifique définit les groupes de risques autorisés associé à une distance d'utilisation. Par exemple, la norme IEC 62560 de 2015 pour les ampoules LED (éclairage général) n'autorise que les ampoules classées RG0 ou RG1 en considérant une distance de sécurité de 20 cm.

Protection des travailleurs

L'Arrêté royal du 22 avril 2010 relatif à la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés aux rayonnements optiques artificiels sur le lieu de travail traite des limites d'exposition aux rayonnements optiques qui sont fondées directement sur des effets avérés sur la santé et des considérations biologiques conformément à la directive 2006/25/EG du parlement européen et du conseil du 5 avril 2006 relative aux prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (rayonnements optiques artificiels).

Recommandations

Pour limiter le risque photobiologique lié au Blue Light Hazard, quelle que soit la technologie du système d'éclairage, il est recommandé de :

- Choisir des lampes classées RG0 ou RG1 pour le risque Blue Light Hazard selon la norme EN62471 (sans marquage spécifique) car ces produits ne présentent pas ou peu de risques de lésions rétiniennes à leur vision directe.
- Privilégier les sources de lumière chaudes ou neutre qui ont une température de couleur inférieure à 4.500 Kelvins car elles présentent une composante bleue moins prononcée que les produits de températures de couleurs froides.
- Privilégier les sources ayant un très bon rendu des couleurs (IRC ou Ra le plus élevé possible) car elles présentent généralement un spectre plus équilibré dans les différentes longueurs d'ondes et minimisent ainsi potentiellement les risques liés à une surexposition à la lumière bleue.
- Eviter tout risque de vue directe vers la source lumineuse en privilégiant des luminaires munis d'optiques appropriées.
- Dans le cas de lampes de remplacement, opter pour des lampes intégrant un matériau opalin ou diffusant, empêchant la vue directe de sources lumineuses à haute luminance.
- Limiter la durée d'exposition directe au rayonnement de très forte intensité.
- Ne pas regarder directement les sources lumineuses, pour éviter d'exposer l'œil à des rayonnements d'intensité trop intenses.

Pour le travail sur luminaires (électriciens en charge de la maintenance d'installations d'éclairage, techniciens des arts du spectacle,...), quelle que soit la technologie du système d'éclairage, il est en outre recommandé de :

- Limiter la vue directe vers la source lumineuse.
- Porter des lunettes jaunes ou orange bloquant le rayonnement bleu.

Note : les enfants âgés de moins de 2 ans dont le cristallin est relativement transparent, les personnes aphakes (sans cristallin) et certaines personnes souffrant de maladies rétiniennes forment un groupe de personnes particulièrement sensibles au risque de Blue Light Hazard qui nécessite une attention particulière.

Références

- 1 Arrêté royal du 22 avril 2010 relatif à la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés aux rayonnements optiques artificiels sur le lieu de travail (MB 6.5.2010)
- 2 CIE TR 207:2014: Sensitivity of Human Skin to Ultraviolet Radiation, Expressed as Minimal Erythema Dose (MED)
- 3 Directive 2006/25/CE du Parlement européen et du Conseil du 5 avril 2006 relative aux prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques liés aux agents physiques (rayonnements optiques artificiels).
- 4 Evaluatie van het advies nr 9341 van de Hoge Gezondeisraad « Aanbevelingen betreffende de blootstelling van de bevolking aan verlichtingssystemen met LED-technologie », Laboratorium voor Lichttechnologie, Juni 2016.
- 5 ISO/CIE 28077:2006 specifies the action spectrum for photocarcinogenesis of non-melanoma skin cancers.
- 6 Lampes à LED - Office fédéral de la santé publique OFSP – Confédération Helvétique
<http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/03710/15953/index.html?lang=fr>
Last access 1/08/2016
- 7 LED Lights and Eye Safety Part II: Blue light hazards, Eco Design Notes, Issue 5, Lighting Global, September 2015
- 8 NBN EN 62471 Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes, janvier 2009
- 9 Recommandations concernant l'exposition de la population aux systèmes d'éclairage utilisant la technologie des LED, juin 2016 (HGR 9341), Conseil Supérieur de la Santé
- 10 Sources lumineuses et sécurité photobiologique, T. Conniasselle, 20 octobre 2011, IBE-BIV séminaire
- 11 Position de Synergrid concernant la sécurité photobiologique pour l'éclairage public, Synergrid, juin 2013