

Commissions européenne

Comité scientifique sur la santé, l'environnement et les risques émergents (Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks – SCHEER).

Avis préliminaire sur les risques potentiels pour la santé humaine des diodes électroluminescentes (LED)

6 juillet 2017

URL : https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/scheer/docs/scheer_o_011.pdf

Traduction H.Foglar / FRAPNA

Abstract (page 2)

À la suite d'une demande de la Commission européenne, le Comité scientifique de la santé, de l'environnement et des risques émergents (SCHEER) a examiné les données récentes pour évaluer les risques potentiels pour la santé humaine des émissions des diodes électroluminescentes (LED).

L'examen des publications scientifiques, menée par le SCHEER, a abouti à des conclusions précieuses et a identifié certaines lacunes dans les connaissances sur les risques potentiels pour la santé humaine des LED.

Le Comité a conclu qu'il n'y avait aucune preuve d'effet indésirable direct sur la santé des émissions de LEDs en utilisation normale (lampes et affichages) sur la population générale en bonne santé. Il existe un faible niveau de preuve que l'exposition à la lumière en fin de soirée, y compris celle de l'éclairage LED et/ou des écrans, peut avoir un impact sur le rythme circadien. À l'heure actuelle, il n'est pas encore clair si cette perturbation du système circadien entraîne des effets néfastes sur la santé.

Les populations vulnérables et sensibles (jeunes enfants, adolescents et personnes âgées) ont été considérées séparément. Les enfants ont une sensibilité plus élevée à la lumière bleue et bien que les émissions ne soient pas nocives, les LED bleues (entre 400 nm et 500 nm) peuvent être très éblouissantes et peuvent induire une rétinopathie photochimique, particulièrement pour les enfants de moins de trois ans. La population âgée peut éprouver de l'inconfort avec l'exposition aux systèmes LED, y compris les affichages LED bleus (par exemple, les affichages de destination à l'avant des bus seront flous).

Bien qu'il existe des études cellulaires et animales montrant des effets néfastes, particulièrement dans les populations sensibles, leurs conclusions découlent de résultats obtenus avec des conditions d'exposition difficiles à associer à l'exposition humaine ou à des niveaux d'exposition supérieurs à ceux susceptibles d'être réalisés en pratique avec les systèmes d'éclairage LED.

Des informations fiables sur la relation dose-effet pour les impacts néfastes sur la santé pour le grand public en bonne santé ne sont pas disponibles dans la littérature scientifique pour toutes les longueurs d'onde émises par les dispositifs à LED, bien qu'un seuil soit identifiés pour le rayonnement optique en général sur la base de données expérimentales et de données sur des lésions.

Étant donné que l'utilisation de la technologie LED évolue encore, le Comité estime qu'il est important de surveiller de près le risque d'effets néfastes pour la santé concernant l'usage à long terme des LEDs par la population générale.

Résumé (page 7)

Le but du présent avis SCHEER demandé par la Commission européenne est d'évaluer les risques potentiels pour la santé associés aux émissions de LED dans la population générale en raison de l'utilisation de LED.

L'œil et la peau sont les organes cibles les plus susceptibles d'être atteints par les rayonnements optiques et il existe des spectres d'action pour les effets sur la peau et les yeux (ICNIRP, 2013). Le type d'effet, les seuils de lésions et les mécanismes de dégâts varient considérablement avec la longueur d'onde. Il existe plusieurs

variables à prendre en compte lorsqu'on se réfère aux effets du rayonnement optique des LED sur la santé humaine : le spectre d'une source de lumière LED; l'intensité de l'éclairage, surtout dans la partie bleue du spectre ; la durée d'exposition; le niveau d'exposition à l'œil ou à la peau ; la santé de l'œil ou de la peau ; le regard direct sans déviation par rapport au mouvement actif des yeux.

Les exigences spécifiques en matière de sécurité et les méthodes d'évaluation des risques concernant les risques photobiologiques sont contenues dans plusieurs normes de sécurité européennes. Afin d'évaluer les risques potentiels pour la santé associés aux LED, il faut prendre en compte tous les paramètres d'exposition : l'éclairement (le flux de rayonnement optique qui atteint une cible, dépend de la distance), la luminance (le flux de rayonnement sort de la source en fonction de l'angle d'émission, indépendamment de la distance à la cible) et la durée d'exposition.

Les personnes sont exposées à des rayonnements optiques provenant de toute une gamme de sources, y compris des LED différentes, dans une période de 24 heures donnée. Pour beaucoup de personnes, l'exposition au rayonnement optique naturel prédomine, c'est-à-dire que l'exposition aux rayonnements optiques à partir de LEDs est susceptible d'être insignifiante par rapport à l'exposition à la lumière naturelle extérieure.

Effets potentiels sur la santé des LED dans la population générale

Les études publiées montrent que le rayonnement lumineux de la lumière bleue (pour les yeux) des écrans représente moins de 10% du seuil de risque de rétine photochimique de la lumière bleue, en supposant une exposition supérieure à environ 3 heures (exposition aiguë), voir la Dosimétrie de l'Annexe IV.

La recherche de publications sur l'impact des émissions de LED à long terme sur la santé humaine n'a pas identifié d'études puisque la technologie n'est que récemment disponible sur le marché pour la population en général. Parce que la technologie évolue encore, il est important de continuer le suivi de la littérature scientifique.

Le SCHEER conclut que la recherche scientifique disponible ne fournit pas de preuves de risques pour la santé de l'œil ou de la peau associé à des LED lorsque l'exposition totale est inférieure aux limites internationales d'acceptation agréées (ICNIRP). Cependant, des problèmes de scintillement, d'éblouissement ou de distraction peuvent se produire.

On s'attend à ce que le risque d'effets indésirables directs augmente si ces limites sont dépassées. Cependant, il n'y a pas suffisamment d'informations dans la littérature scientifique sur la relation dose-effet concernant les effets néfastes sur la santé de l'exposition aux rayonnements optiques du grand public en bonne santé.

En outre, aucune preuve n'a été trouvée pour un risque accru de photosensibilité dû aux lampes LED par rapport à d'autres technologies d'éclairage. En effet, l'absence de rayonnement ultraviolet de la plupart des lampes LED peut réduire le risque de photosensibilité dans de nombreuses circonstances.

La lumière à courtes longueurs d'onde (pic autour de 480 nm) influe sur le système circadien, mais le spectre d'action complet de l'influence de la lumière sur le système circadien n'est pas complètement clair, dans la mesure où d'autres ondes ont également une influence. Il a été démontré que l'utilisation normale de LED ou d'écrans éclairés par des LED pendant la soirée peut perturber le système circadien, tout comme d'autres types de lumières artificielles. Les LED avec une composante plus élevée de faibles longueurs d'ondes ont un impact accru sur le système circadien, influençant peut-être la qualité du sommeil. À l'heure actuelle, il n'est pas encore clair si cette perturbation du système circadien entraîne des effets néfastes sur la santé. Bien qu'il existe des preuves que l'utilisation de la technologie des écrans dans la soirée peut avoir une incidence sur la qualité du sommeil, il n'est pas clair si cela est dû au rayonnement optique ou à l'activité en cours.

En outre, les LED ont des problèmes de scintillement, d'éblouissement et de distraction.

En raison de la source ponctuelle d'un éclairage LED, des études ont montré que la lumière émise entraîne un inconfort et un éblouissement.

Certaines lampes d'éclairage disponibles sur le marché intègrent des sources LED "ponctuelles" sans diffuseurs, ce qui peut provoquer un éblouissement si on les regarde. Il a également été signalé que c'était une préoccupation sur certains éclairages publics à LED.

Le scintillement de certaines lampes LED peut entraîner des effets stroboscopiques. Un faible nombre de personnes se plaignent d'effets néfastes sur la santé tels que des migraines. Il semble qu'il n'y ait pas de raisons techniques pour lesquelles des lampes LED scintillent car de nombreux modèles ne le font pas.

Effets potentiels sur la santé de sources LED particulières (jouets, feux de voiture)

Une norme européenne pour les jouets électroniques limite l'émission de rayonnement optique des jouets. Certains spectres d'émission LED peuvent induire une rétinopathie photochimique, ce qui concerne particulièrement les enfants de moins de trois ans.

LED sont utilisés dans des casques de réalité virtuelle où l'écran est très proche des yeux. Cependant, la luminance de la source est très faible et les limites d'exposition ne sont pas susceptibles d'être dépassées. La désorientation et la nausée signalées après une utilisation prolongée de ces casques d'écoute sont probablement dues au mal des transports plutôt qu'au rayonnement optique émis par l'écran.

Le SCHEER s'inquiète des sources extérieures à haute luminosité utilisées sur certains véhicules. Les exemples actuels semblent être riches en bleu, ce qui augmente l'éblouissement et la diffusion, en particulier pour les observateurs plus âgés. L'éclairage interne de la voiture avec des LED qui a remplacé les ampoules à incandescence standard possède des niveaux d'émission nettement inférieures aux limites d'exposition convenues au niveau international. Cependant, certains affichent des modes d'émission pulsée qui peuvent entraîner des réseaux fantômes lorsque la tête ou l'œil est déplacé rapidement. De tels effets peuvent être distrayants.

Les effets de distraction et d'éblouissement ne nuisent pas directement à l'œil, mais il peut y avoir des conséquences si la personne exposée effectue une tâche critique de sécurité, comme la conduite.

Groupes sensibles

Avec le vieillissement de l'œil, la diffusion de la lumière augmente. C'est un problème particulier pour la lumière bleue. Par conséquent, les personnes âgées peuvent éprouver des problèmes d'inconfort liés à l'exposition aux systèmes à LED et ne plus voir clairement les affichages LED bleus (tels que les affichages de destination à l'avant des bus).

Les personnes atteintes de maladies dégénératives et vasculaires de la rétine peuvent être d'avantage susceptibles de souffrir des LED que la population générale, mais le risque est considéré comme similaire à celui d'autres sources d'éclairage présentant des caractéristiques d'émission similaires.

Bien que les émissions provenant par exemple des jouets peuvent ne pas être nocifs, les LED bleues peuvent être très éblouissantes pour les jeunes enfants.

Autres aspects à considérer

La condition de vision la plus défavorable est généralement la vision dans l'axe d'une source LED, par exemple en regardant un écran ou une lampe LED. Si une source est sûre pour la vision dans l'axe, elle sera sûre dans toutes les autres directions de vision à la même distance.

Les flashes lumineux dans la vision périphérique sont plus susceptibles de provoquer une distraction que celles dans l'axe de vision.

Les lampes à LED utilisées pour l'éclairage sont généralement plus efficaces en énergie que d'autres sources, par exemple les lampes à incandescences. Pour une même température de couleur, la composante bleue de l'émission optique est similaire à une lampe à incandescence. Cependant, l'infrarouge (et les émissions possibles d'ultraviolets) seront considérablement réduits ou absents, ce qui pourrait influencer les processus biologiques normaux chez l'homme. Cet aspect est encore à l'étude.

Conclusion générale (page 39)

Le Comité conclut qu'il n'y a pas de preuve d'effets directs négatifs sur la santé des LED dans une utilisation normale (éclairage et affichage) par la population générale en bonne santé.

Des éblouissements inconfortables ou des éblouissements d'incapacitants peuvent être causés temporairement par des phares à LED de véhicules, en particulier en plein phares de jour.

Les sources de lumière qui émettent plus de lumière de longueurs d'ondes courtes, comme c'est le cas de certaines LEDs, auront un effet plus important sur les rythmes circadiens à luminance égale, durée d'exposition égale et moment de l'exposition égal.

À l'heure actuelle, il n'est pas encore clair si cette perturbation du système circadien entraîne des effets néfastes sur la santé

RECOMMANDATIONS POUR UN TRAVAIL FUTUR

L'examen des recherches publiées menées par le SCHEER a conduit à des conclusions précieuses et a identifié certaines lacunes dans les connaissances sur les risques potentiels pour la santé humaine dues aux LED. Ces lacunes pourraient être partiellement complétées si d'autres recherches étaient menées pour élucider les problèmes non résolus suivants.

Effet sur les yeux

Il n'y a pas suffisamment de connaissances sur l'exposition réelle des personnes aux rayonnements optiques provenant des sources de LED et l'exposition totale de toutes les sources de rayonnement optique ; des informations sur l'exposition de la population saine en général sont nécessaires pour évaluer les effets potentiels sur la santé. Il est suggéré que les évaluations de l'exposition devraient tenir compte des différents groupes d'âge, c'est-à-dire les bébés, les jeunes enfants, les adolescents et les adultes dans leur vieillesse.

Il a été reconnu que les premières lampes à LED du marché avaient une émission bleue importante. D'autres recherches vont vers l'amélioration des lampes LED pour les rendre similaires aux types d'éclairage traditionnels, tels que les lampes à incandescence. La norme EN 62471 actuelle ne tient pas compte des groupes de population particulièrement sensibles à la lumière bleue, il n'existe donc pas de recommandations spécifiques pour les groupes de population dont les mécanismes naturels de filtrage de la lumière bleue est diminuée (enfants, aphake et pseudoaphakes). Cependant, il est reconnu que l'exposition de la population générale aux rayons optiques des diodes électroluminescentes est susceptible d'être négligeable par rapport à l'exposition à la lumière naturelle à l'extérieur, mais cet impact supplémentaire pour la santé doit être considéré.

D'autres facteurs pertinents pour l'évaluation des risques doivent être abordés dans les études futures comme la luminance élevée, le scintillement, les images fantômes et stroboscopiques. En particulier, certains groupes de population sont-ils particulièrement sensibles aux émissions modulées des lampes à LED, que ce soit en raison de la conception du circuit de commande LED ou de l'utilisation de circuits de gradation ? L'utilisation de phares de voitures à haute luminance devrait faire l'objet d'une enquête afin de déterminer s'il existe des conséquences néfastes potentielles concernant des taux d'accidents accrus.

Une exposition cumulative sur une période de vingt-quatre heures devrait être envisagée et des recherches complémentaires devraient être menées sur les effets à long terme, à faible exposition sur la dégénérescence maculaire liée à l'âge.

Effets sur une peau saine

La profondeur de pénétration dans la peau dépend principalement de la longueur d'onde du rayonnement optique. Une recherche devrait être effectuée sur les effets de chaleur sur la peau et sur la relation avec le cancer de la peau, si l'utilisation de saunas à infrarouges pour des cabines chauffantes incorporant des sources infrarouges à DEL est établie. En outre, l'exposition et les niveaux de dose pour l'induction des effets chez les patients atteints de certaines photodermatoses devraient être étudiés.

Rythmes circadiens

Une question importante est de savoir si le rayonnement optique des LED et la lumière artificielle en général, qui est présente dans l'éclairage intérieur et les écrans aura un effet sur les rythmes circadiens dans la *vie réelle* par rapport aux sources de lumière naturelle. La recherche devra tenir compte des longueurs d'ondes des émissions, de l'heure et de la durée de l'exposition, des facteurs concomitants tels que l'activité en cours, les éclairagements antérieurs et l'âge des sujets. Deuxièmement, on ignore actuellement si les effets sur les rythmes circadiens sont stables, augmentent ou diminuent après des expositions répétées et finalement après une exposition chronique, comme c'est le cas actuellement dans la vie réelle. En outre, il reste à étudier si la perturbation potentielle des rythmes circadiens, causée par les LED et/ou la lumière artificielle, est liée à des effets négatifs sur la santé, comme cela semble se produire en raison d'autres perturbations circadiennes telles que le travail de nuit.