

LUMIÈRE BLEUE ET SES RISQUES : MYTHES ET RÉALITÉS

Christophe ORSSAUD
Président Collège Santé AFE
Responsable de l'UF d'Ophtalmologie
CRM R OPHTARA / ERN EYE

ASSISTANCE
PUBLIQUE  HÔPITAUX
DE PARIS



Hôpital européen Georges-Pompidou

afe 
Échangeons la lumière

SENSGENE
Maladies Rares Sensorielles

FILIÈRE
DE SANTÉ
MALADIES
RARES



Introduction

- *La symbolique du bleu est liée au rêve, à la sagesse et à la sérénité....*
- Il n'en est pas ainsi de la « lumière bleue »,
 - notamment du « bleu profond »
 - (430 et 460 nm)
 - de la « lumière bleue claire »
 - (470 à 490 nm).
- cette « lumière bleue »
 - est présente dans la lumière du jour,
 - principalement à midi,
 - et beaucoup plus dans la lumière émise par les LED.

Introduction

- Il existe une crainte face à l'utilisation de ces sources.
 - Différents travaux ont évoqué un risque, potentiel ou avéré,
 - pour l'œil et notamment sur la rétine
 - mais également sur l'endormissement et la qualité du sommeil.
- Il est intéressant de faire le point sur les éventuels risques de la lumière bleue
 - à partir des données scientifiques et de l'ANSES.

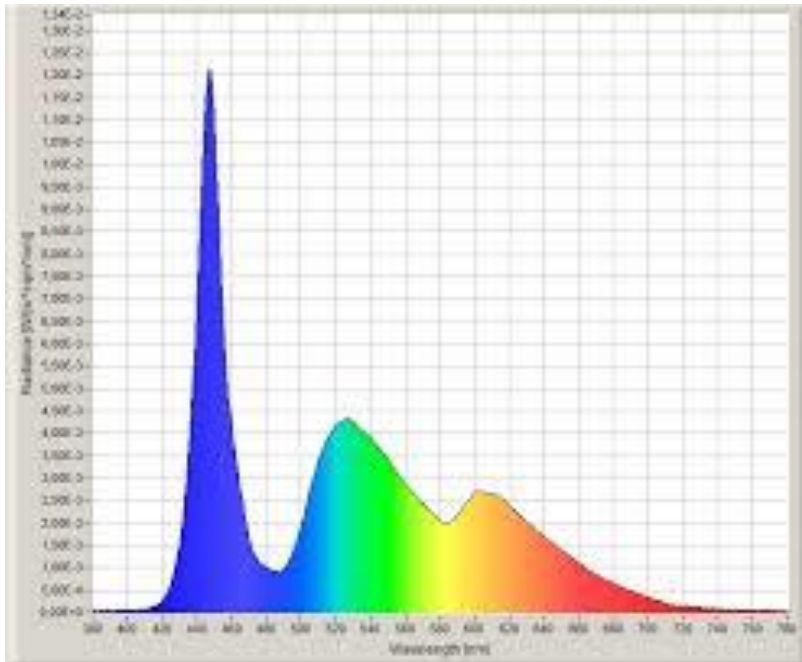
Lumière bleue

- **Minime partie du spectre de la lumière visible**
 - correspondant aux courtes longueurs d'onde,
 - ayant le plus d'énergie
 - raison pour laquelle elle pourrait être toxique pour les tissus vivants.
- **La lumière bleue est présente**
 - dans la lumière du jour, en proportion variable selon l'heure.
 - intense à midi,
 - elle décroît en cours de journée,
 - la lumière du soir est plus « chaude », « rouge ».

Lumière bleue

- Elle est émise par les LED dont le spectre lumineux est particulier,
 - pic dans les courtes longueurs d'onde (bleus)
 - relatif déficit des grandes longueurs d'onde (rouge).
- Les LED et leurs dérivés, OLED et AMOLED, constituent une source importante
 - lumière bleue-violette, dite délétère pour la rétine,
 - de lumière bleue claire, $> 460\text{nm}$.
- L'exposition est donc permanent par
 - les système d'éclairage
 - les écrans : télévision, ordinateur, tablette et portable....

Lumière bleue



- Leur répartition spectrale explique que les LED restent froides contrairement aux ampoules à incandescence.
- En raison de leur faible consommation énergétique, les LED remplacent les ampoules traditionnelles et tubes compacts / fluoro-compacts dans l'éclairage domestique, des espaces urbains et des lieux de travail.

Risque pour la rétine

- En clinique, l'exposition aiguë à une forte lumière solaire provoque des lésions de photo-rétinite.
 - Tel est le cas chez des patients observant une éclipse sans protection.
 - Il en résulte une baisse d'acuité visuelle avec perte de photorécepteurs maculaires.
 - Des lésions identiques existent en cas d'exposition aiguë accidentelle à une lumière bleue intense
 - (lampes torches, phares de voiture chez l'enfant).

Risque pour la rétine

- En clinique, les effets à long terme de la lumière bleue posent plus de problème.
 - Les données cliniques tendent à démontrer
 - que la lumière naturelle (soleil) est délétère pour la rétine,
 - favorise l'apparition de DMLA.
 - Cet effet délétère est plus important pour
 - les enfants et jeunes adultes dont les cristallins sont transparents
 - les personnes opérés de cataracte,
 - les patients ayant une pathologie rétinienne ou prenant des traitements photo sensibilisants.

Risque pour la rétine

- C'est pourquoi l'ANSES a estimé que « l'effet de l'exposition à long terme à la lumière riche en bleu sur la contribution à la survenue de DMLA est avéré ».
 - Mais cet organisme module cette assertion en reconnaissant qu'il n'existe aucune donnée fiable concernant les effets à long terme des éclairages artificiels, LED ou écrans.

Risque pour la rétine

- En effet, les résultats des études portant sur la lumière des LED sont difficiles à analyser
 - Les études animales sont peu contributives.
 - les protocoles ne sont pas comparables entre eux,
 - les modèles animaux sont discutables
 - différences anatomo physiologiques par rapport à l'homme
 - animaux albinos ou sans macula.
 - l'intensité du rayonnement \downarrow avec le carré de la distance,
 - la taille des yeux influe sur les conséquences liées à la lumière.
 - Cette loi intervient également pour la distance à laquelle les écrans sont regardés,

Risque pour la rétine

- En effet, les résultats des études portant sur la lumière des LED sont difficiles à analyser
 - Les études animales sont peu contributives.
 - les durées d'exposition ne ménagent pas toujours de temps « de repos », surtout la nuit.
 - Or ceux-ci permettraient de neutraliser et éliminer des radicaux libres produits par la photo toxicité.
 - Le déficit de la lumière rouge par rapport à la lumière bleue n'est pas bien pris en compte.
 - Or, la lumière rouge pourrait avoir un effet « protecteur » sur la rétine.

Risque pour la rétine

- Enfin, l'ANSES reconnaît que le risque de phototoxicité est faible
 - avec les LED à usage domestique, blanc chaud, (groupe de risque 1).
 - Les écrans sont souvent riches en lumière bleue, mais leur intensité reste faible.
 - Par contre, il existe un risque d'accident aigu avec des LED blanc froid (groupe de risque 2).

Autres effets visuels de la lumière bleue

- Il existe un risque théorique de syndrome sec par effet phototoxique sur la cornée,
 - avec une réduction des cellules limbiques.
 - Mais la sècheresse oculaire rapportée sur écran est plutôt liée au déficit de clignement,
- Il est rapporté des épisodes de fatigue visuelle, céphalées et migraines liés à des problèmes de modulation de la lumière,

Autres effets visuels de la lumière bleue

- Les problèmes de modulation de la lumière ne sont pas spécifiques des LED,
 - Ils dépendent de la qualité du système électrique.
 - Ces problèmes de modulation sont responsable d'effet stroboscopique, réseaux fantômes ou papillotement.
 - Outre, la fatigue visuelle,
 - il existe un risque d'accident par erreurs d'analyse de la scène visuelle.
 - et des crises comitiales.

Lumière bleue et rythme circadien

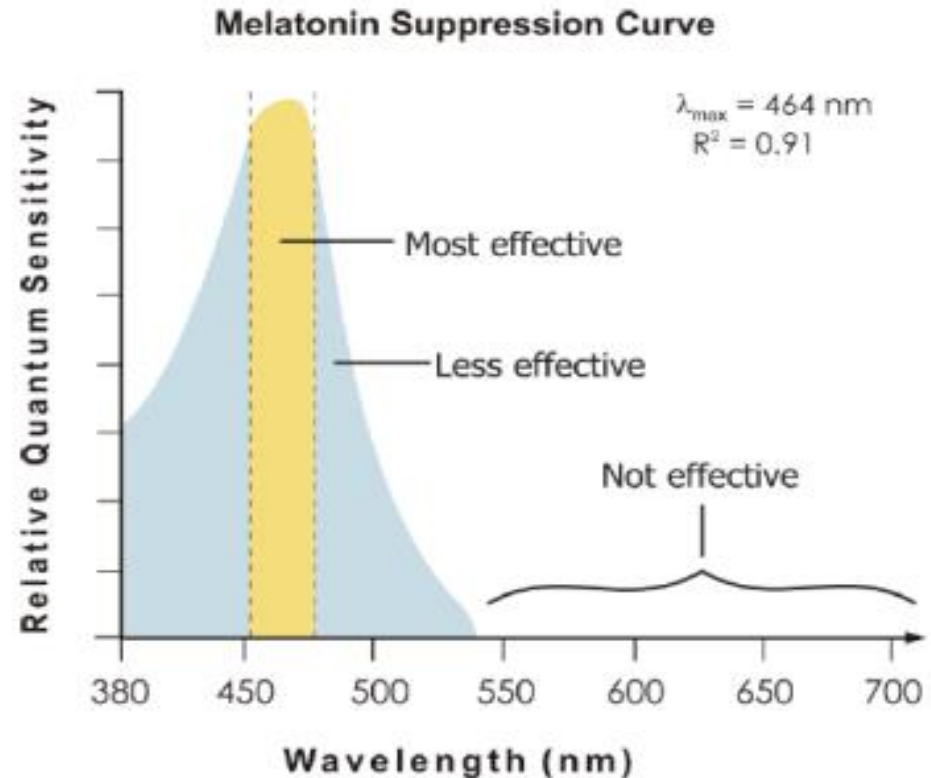
- La lumière bleue de la bande mélanopique (470 à 490 nm) interagit avec la sécrétion de mélatonine.
 - La sécrétion de cette hormone « du sommeil »
 - débute environ 2 heures avant le coucher / endormissement,
 - atteint son maximum en milieu de nuit,
 - diminue avant le réveil.
 - Cette sécrétion est induite par la diminution de la lumière bleue dans la lumière naturelle.

Lumière bleue et rythme circadien

- La lumière bleue de la bande mélanopique (470 à 490 nm) interagit avec la sécrétion de mélatonine.
 - La sécrétion de cette hormone « du sommeil »
 - débute environ 2 heures avant le coucher / endormissement,
 - atteint son maximum en milieu de nuit,
 - diminue avant le réveil.
 - Cette sécrétion est induite par la diminution de la lumière bleue dans la lumière naturelle.

Lumière bleue et rythme circadien

- La lumière bleue (à 490 nm) interagit avec la mélatonine.
 - La sécrétion de cette hormone (qui débute environ 2 heures avant l'endormissement, atteint son maximum à 2 heures après l'endormissement et diminue avant le réveil)
 - Cette sécrétion est induite par la diminution de la lumière bleue dans la lumière naturelle.



Lumière bleue et rythme circadien

- A l'inverse, une exposition, à une lumière bleue mélanopique :
 - freine et retarde la sécrétion de la mélatonine
 - et perturbe donc l'endormissement.
- Des niveaux lumineux très faible niveau, inférieur à une veilleuse de l'ordre de 40 lux peuvent :
 - provoquer un arrêt de la sécrétion de la mélatonine,
 - décaler son pic de sécrétion,
 - perturber le rythme circadien.

Lumière bleue et rythme circadien

- Il suffirait de 10 minutes à 10 lux pour retarder l'horloge d'une heure.
 - Cinq facteurs peuvent agir sur la relation lumière/sommeil :
 - l'intensité lumineuse
 - la durée de l'exposition
 - l'heure de l'exposition
 - l'historique lumineux
 - la longueur d'onde ou spectre lumineux
 - La lumière intrusive dans la maison provenant de l'éclairage public pourrait perturber le sommeil et les rythmes biologiques.
 - Intérêt du dimming et des couleurs # 2500 K.

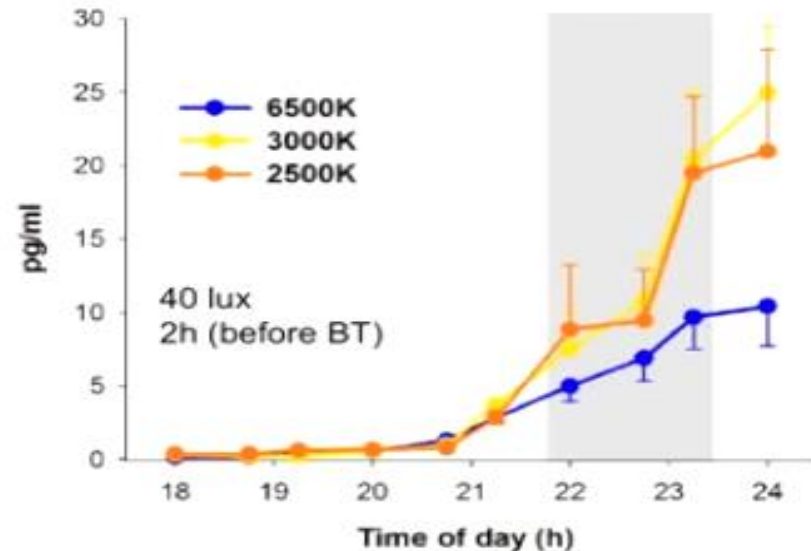
Lumière bleue et rythme circadien

- Il suffirait de 10 minutes à 10 lux pour retarder l'horloge d'une heure.
 - Cinq facteurs peuvent agir sur la relation lumière/sommeil :
 - l'intensité lumineuse
 - la durée de l'exposition
 - l'heure de l'exposition
 - l'historique lumineux
 - la longueur d'onde ou spectre lumineux
 - La lumière intrusive dans la maison provenant de l'éclairage public pourrait perturber le sommeil et les rythmes biologiques.
 - Intérêt du dimming et des couleurs # 2500 K.

Lumière bleue et rythme circadien

- Il suffirait de 10 minutes de lumière bleue pour décaler l'horloge d'une heure
- Cinq facteurs peuvent influencer le sommeil :
 - l'intensité lumineuse
 - la durée de l'exposition
 - l'heure de l'exposition
 - l'historique lumineux
 - la longueur d'onde
- La lumière intrusive de l'éclairage public perturbe les rythmes biologiques
 - Intérêt du dimming

Melatonin adjusted to pre-light exposure



Activation non visuelle avant le coucher (cognitive, circadienne)
=> Retard de l'endormissement (phase)

Lumière bleue et rythme circadien

- Les écrans ont une illumination plus intense et retentissent sur les rythmes circadiens.
 - C'est la raison pour laquelle il est recommandé d'arrêter les écrans
 - au moins deux heures avant l'heure du coucher,
 - de fermer les volets pour éviter la pollution lumineuse de l'éclairage publique,
 - de ne pas garder d'écrans dans sa chambre.

Lumière bleue et rythme circadien

- De nombreuses études, portant sur le travail posté, ont démontré que ces perturbations sont associées :
 - outre à des troubles du sommeil et de la vigilance dans la matinée,
 - à des risques :
 - de diabète,
 - de pathologie cardio vasculaire,
 - et de cancer.

Lumière bleue et rythme circadien

- La perturbation de l'horloge interne jouerait sur le risque de certaines pathologies.
 - De études épidémiologiques tendent à prouver un risque :
 - cancer augmenté de 30 à 100%.
 - cardiovasculaires et de diabète également plus élevé.
 - La lumière agit sur l'humeur
 - Dépression saisonnière et lumineothérapie.

Conclusion

- Au total, les risques liés à la lumière bleue
 - sont majoritairement liés à mésusage des LED,
 - notamment dans la durée.
 - En ce sens, l'utilisation des écrans en soirée est très nocive,
 - moins pour la rétine que pour la sécrétion de mélatonine.
 - Il faut insister sur les risques d'accidents aigus liés aux dispositifs de classe 2,
 - dont il faudrait limiter l'usage domestique.