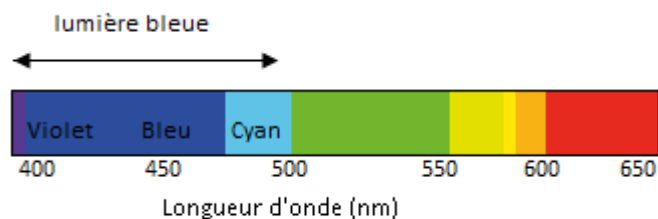


## LA LUMIÈRE BLEUE

### I. Définition

La lumière bleue est un rayonnement électromagnétique couvrant une partie du spectre visible à l'œil nu comprise entre 400 nm et 480 nm de longueur d'onde. On la retrouve dans la lumière du jour, dans le rétroéclairage des écrans, dans l'éclairage.

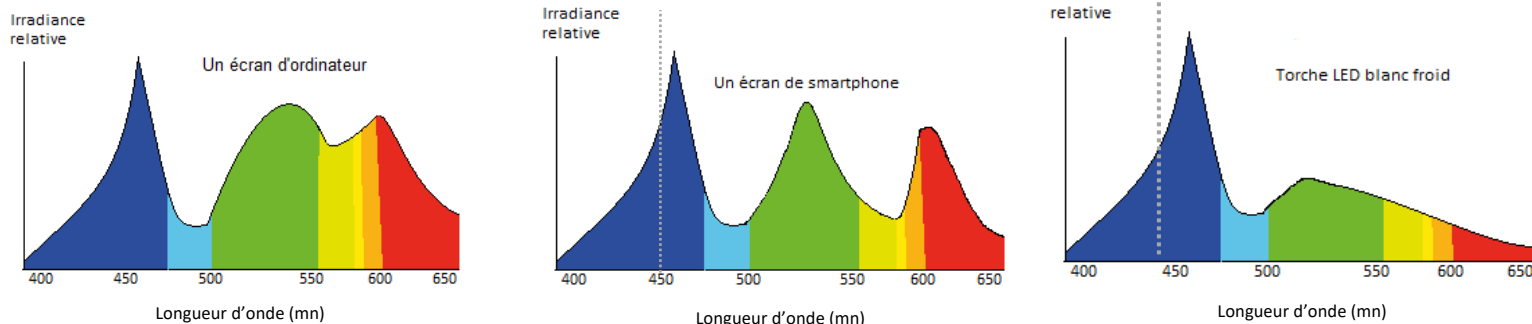


#### Niveaux de longueurs d'onde et impacts sur la santé

- **Lumière bleue « nocive »** : les longueurs d'onde inférieures à 450 nm (donc plutôt bleu-violet) sont responsables d'un vieillissement prématuré de la rétine ;
- **Lumière bleue « essentielle »** (pour le réveil la journée, mais nuisible à l'endormissement) : les longueurs d'onde supérieures à 450 nm (bleu-cyan) ont un impact sur la régulation du rythme veille-sommeil.



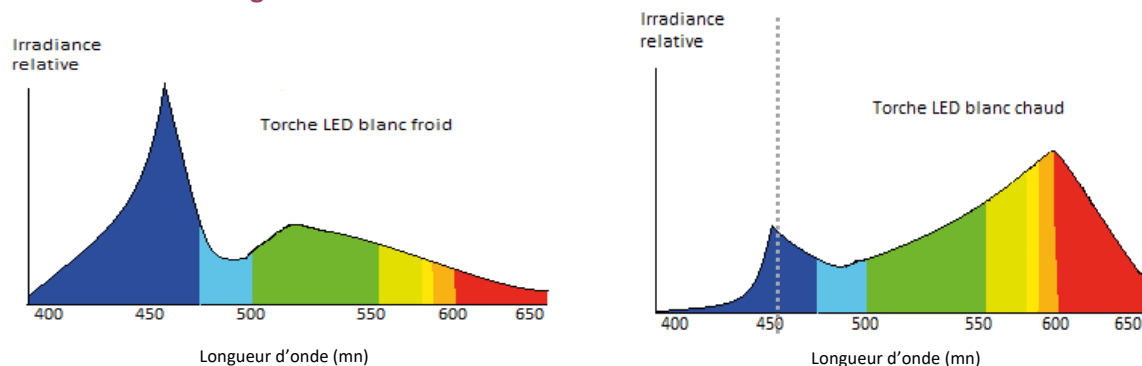
## Exemples de spectre d'émission par dispositif



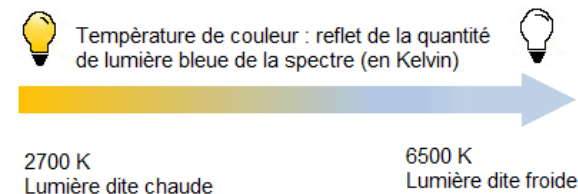
Bulletin de l'union des physiciens vol 113 ; La lumière bleue sous l'œil du spectroscopie janvier 2019

Spectres d'émission d'un écran d'ordinateur portable et d'un smartphone, dans une zone blanche, et image des pixels d'un écran d'ordinateur portable prise avec un microscope USB visant une zone colorée (jaune, rouge, magenta, blanche). Dans l'éclairage à Led, et les différents écrans lumineux (ordinateurs, smartphones) on note un pic de lumière bleue maximum au-delà de 450 nm.

## Lien entre colorimétrie et longueur d'onde



La quantité de lumière bleue est corrélée à la température de couleur exprimée en Kelvin (K) de cet éclairage. **On parle de lumière chaude ou lumière froide.**

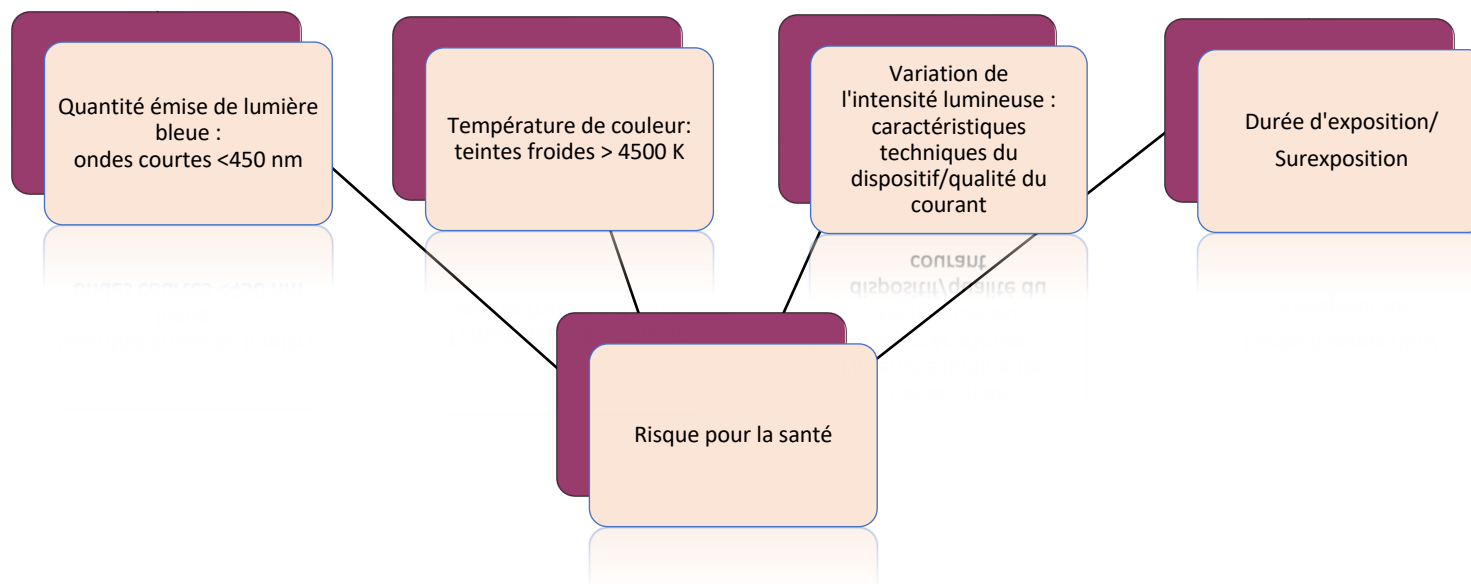


Matériel	Quantité de lumière bleue	Température de couleur
La lumière émise par des écrans (téléviseurs, ordinateurs, téléphones, tablettes)	Riche en bleu	4 100 K à 7 000 K
Les lampes à LED de teinte froide (lumière blanche proche de la lumière du jour)	Riche en bleu	6 500 K
Les éclairages à LED de teinte chaude à neutre	Faible en lumière bleue	2 700 K à 4 500 K

### Autre caractéristique à prendre en compte : la variation de la lumière

Les systèmes d'éclairage à LED sont soumis à des variations de l'intensité de la lumière plus ou moins rapides en fonction de la qualité de l'électronique associée.

Cette variation d'intensité lumineuse appelée « modulation temporelle de la lumière » peut induire des phénomènes visuels de type papillotement (vacillement, clignotement), effet stroboscopique (immobilité ou ralentissement apparent d'un objet en mouvement) ou un effet de réseau fantôme



## II. La réglementation

À l'heure actuelle la réglementation ne couvre qu'une partie des effets sur la santé, à savoir les effets phototoxiques de la lumière et non les autres effets sanitaires (perturbation des rythmes circadiens, éblouissement, effets sanitaires liés à la modulation temporelle de la lumière) qui font l'objet d'études actuellement en cours.

Les Valeurs Limite d'Exposition (VLE) de 1997 concernant la lumière bleue portent uniquement sur les expositions dites « aiguës ». L'ANSES a rendu un avis favorable à la révision des VLE en juillet 2020.

Il existe différents textes réglementaires encadrant les usages de dispositifs de produits d'éclairage au rayonnement optique artificiel applicable notamment au LED en fonction de la population considérée.

Pour la population générale :

Il existe la directive européenne « basse tension » (2014/35/UE) qui garantit un niveau de protection de la santé et de la sécurité des personnes au travers des critères des exigences du matériel électrique se trouvant sur le marché européen.

Cette directive européenne ne concerne pas les éclairages portatifs (lampes torches, lampes frontales) et automobiles (feux extérieurs) dont l'intensité lumineuse peut être très élevée. Elle ne considère pas non plus les jouets intégrant des LED qui obéissent à la directive européenne sur la sécurité des jouets (2008/48/CE).

Pour les travailleurs, il existe :

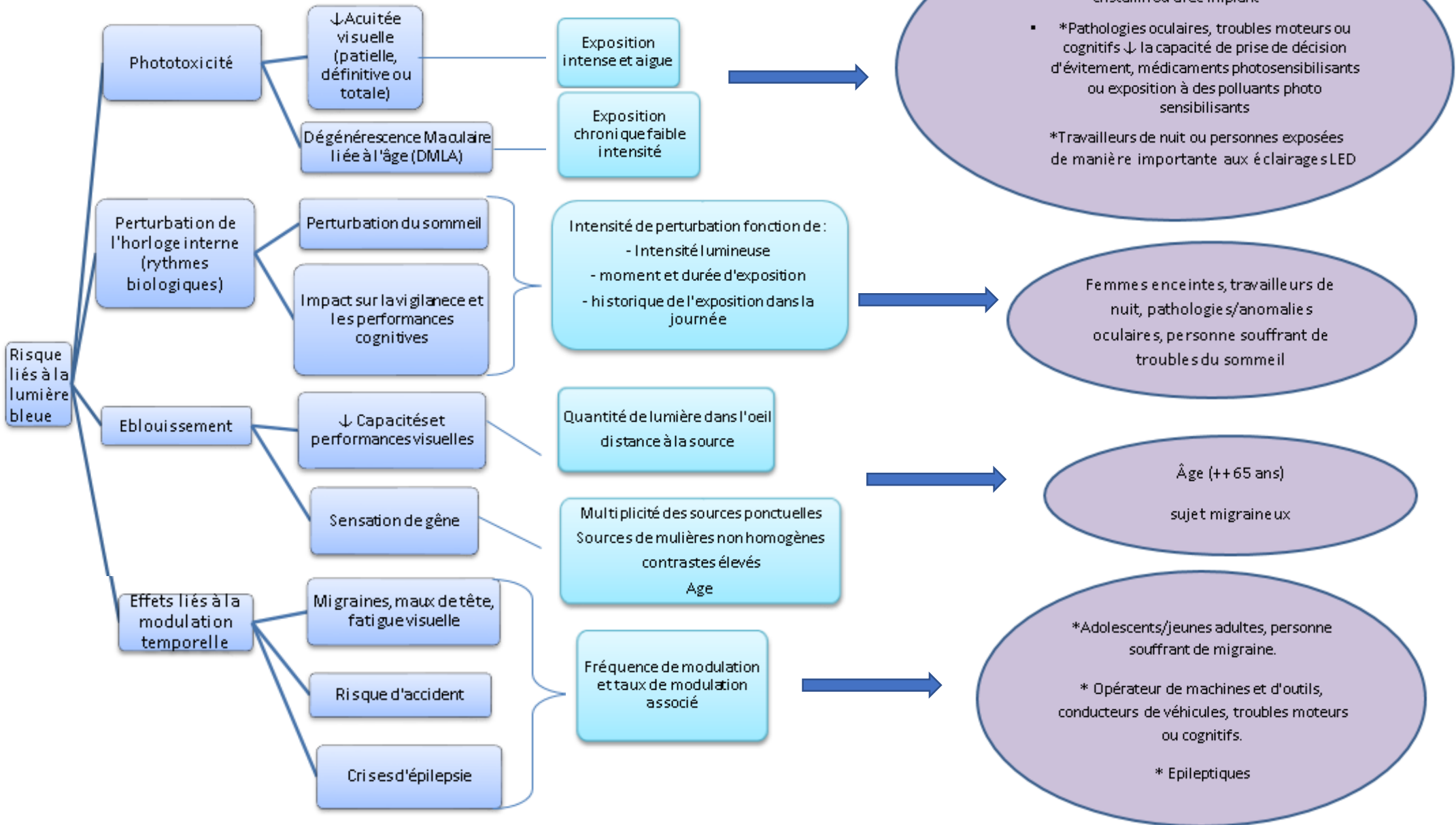
- la directive européenne 2006/25/CE du 5/4/2006 relative aux prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs au rayonnement optique artificiel. Celle-ci s'appuie sur les valeurs limites d'exposition définies en 1997 et a été adaptée dans le Code du Travail par Décret en juillet 2010.
- Les normes CIE S009, IEC 62 471 et NF EN 62 471 Relative à l'évaluation de la sécurité photobiologique (s'appuyant également sur les recommandations de 1997) qui proposent une classification des lampes en groupes de risques et une méthode d'évaluation du groupe de risque photobiologique.

Classification des lampes selon 4 groupes de risques :

- le groupe de risque 0 (exempt de risque) : le produit ne présente aucun risque photobiologique ;
- le groupe de risque 1 (risque faible) : le produit ne présente pas un risque lié aux limites d'exposition en condition d'utilisation normale,
- le groupe de risque 2 (risque modéré) : le produit ne présente pas un risque, car le réflexe de détourner le regard de la lampe suffit à limiter le risque.

Le groupe de risque 3 (risque élevé) : le produit peut présenter un risque même pour une exposition momentanée ou courte

### III. Les risques sur la santé



## IV. Préconisations

Certaines questions demeurent encore en suspens (dose de lumière bleue pour affecter l'œil, intensité et durée d'exposition pour perturber le sommeil...). Les moyens de protection disponibles pour le grand public tels que les écrans traités anti-lumière bleue, les logiciels de filtres sur les écrans, et les lunettes de protection, n'ont pas aujourd'hui prouvé leur efficacité totale.

En effet, si certaines technologies d'écran diminuent la diffusion des ultraviolets, elles n'empêchent pas le passage de l'ensemble de la longueur d'onde de la lumière bleue (supérieur à 450 nm) notamment responsable des perturbations chronobiologiques.

D'autres filtres agissent sur la température des couleurs et réduisent ainsi le niveau d'exposition à la lumière bleue. Néanmoins, ces derniers n'ont pas pour effet de supprimer les effets phototoxiques liés aux longueurs d'ondes nocives (inférieures à 450nm), ni les effets sur les rythmes circadiens (longueurs d'onde supérieures à 450 nm).

L'efficacité des filtres des lunettes semble quant à elle très variable et l'efficacité pour la préservation des rythmes circadiens n'est pas prouvée aujourd'hui selon l'ANSES. En effet, à ce jour il n'existe pas de normes définissant des critères de performance des équipements de protection individuelle vis-à-vis de la lumière bleue.

Plusieurs principes d'hygiène lumineuse doivent permettre de limiter la fatigue visuelle et l'exposition, ce qui préserve de la santé. Recommandation AFE et AsnaV et INRS, normes européennes EN 62 471.

### Devant les écrans :

- Ne pas regarder d'écran riche en lumière bleue (écran de téléphone, de tablette, d'ordinateur ...) au moins deux heures avant d'aller se coucher.
- Ne pas regarder d'écran dans le noir ou dans une pièce comportant des zones d'ombre trop importantes (Contraste trop fort pour les yeux).
- Éviter les reflets sur les écrans (Les placer perpendiculaire aux fenêtres).
- Faire des pauses régulières (5 minutes chaque heure en cas de travail intensif et 15 minutes toutes les deux heures en conditions classiques) et porter votre regard au loin.

### Concernant l'éclairage :

- Utiliser des luminaires à LED qui, par leurs conceptions et leurs implantations, limitent la sensation visuelle de forte luminosité perçue par l'utilisateur
  - Ne pas approcher son œil d'une source lumineuse à moins de 20 cm.
  - Homogénéiser la répartition de la lumière, éviter les zones d'ombres et les zones trop éclairées.
  - Ne pas avoir les yeux dans l'axe de vision de la source lumineuse. Privilégier un éclairage indirect ou utiliser des diffuseurs et/ou un réflecteur intégré au luminaire.
  - Limiter l'exposition aux éclairages riches en lumière bleue, (les lampes et luminaires de type blanc froid), privilégier un éclairage de type blanc chaud.
  - Limiter le groupe de risque photobiologique au niveau 0 et 1 pour les lampes

- Avertir l'utilisateur en cas de groupe de risque supérieur ou égal à 2 pour les luminaires non portatifs <sup>1</sup> pour lesquels il n'existe pas à ce jour de limitation du groupe de risque.
- Limiter l'exposition à la lumière directe des objets à LED dont le groupe de risque est supérieur ou égal à 2 (lampes torches, jouets, phares automobiles...).

**Pour l'avenir :** L'ANSES recommande de renforcer le cadre réglementaire et encourage l'établissement de normes définissant les critères de performance des équipements de protection vis-à-vis de la lumière bleue (lunette...).

---

<sup>1</sup> Luminaires alimentés par le réseau électrique. Exemple : LED des groupes 2 et 3, utilisés en scénographie, par les éclairagistes pour les poursuites.