

Pourquoi « passer ses écrans en rouge » ne suffit pas.

1. Filtrer l'écran ne filtre pas la lumière ambiante

La lumière artificielle, ce n'est pas que votre écran. Un filtre logiciel n'est pas universel. Même si votre écran est rouge, **les LED au plafond, les lampes, les écrans périphériques, les phares des voitures, les néons, etc.** continuent d'émettre de la lumière bleue et surtout de la lumière **pulsée à haute fréquence** (100 à 120 Hz voire plus). Les lunettes Loïs Kedochim bloquent **tout le champ visuel**, pas juste une source : avec un seul geste, vous contrôlez **tout** votre environnement lumineux artificiel. Nos lunettes offrent ainsi une **protection globale, constante et passive**, y compris sur la **vision périphérique**, chose qu'aucun réglage logiciel ne peut faire. Or, même si l'ophtalmologie moderne porte quasiment toute son attention à l'acuité visuelle (vision précise se passant principalement dans la fovéa, centre de la macula, dans la rétine centrale), **la vision rétinienne périphérique** est plus importante qu'il n'y paraît.

Pourquoi la vision périphérique est-elle cruciale pour la régulation circadienne ?

Parce que :

- Les cellules ipRGCs (ganglionnaires à mélanopsine), qui sont les plus sensibles à la lumière bleue (~480 nm) et qui régulent l'horloge biologique, sont réparties sur une grande surface de la rétine, pas seulement au centre.
- Même une lumière perçue en périphérie visuelle peut suffire à :
 - Supprimer la mélatonine
 - Décaler le rythme veille-sommeil
 - Stimuler le cerveau de manière non consciente, dérégler la dopamine (motivation, mouvement, système de récompense)

 “Circadian photoreception is mediated by a distributed network of intrinsically photosensitive retinal ganglion cells, including those in the peripheral retina.”

— Hattar et al., Nature, 2002

2. La lumière pulsée (flicker) n'est pas corrigée par un écran rouge

Mettre son écran en rouge **ne change rien au clignotement « imperceptible » des LED** (flicker).

! Ce qu'on appelle le *flicker* :

Les LED (écrans, phares, lampadaires...) et lampes fluorescentes (néons, CFL) fonctionnent en courant alternatif (AC), ce qui génère un **clignotement rapide** de l'intensité lumineuse — **invisible à l'œil nu**, mais bien détecté par le système visuel et le cerveau, « réveillé » et « stimulé » plusieurs fois par seconde.

Typiquement, ce flicker se produit à **100 ou 120 Hz** (correspondant à 50 ou 60 Hz du réseau, doublé par l'électronique des LED).

Certaines LED de mauvaise qualité peuvent avoir un flicker jusqu'à **30-40 % de modulation** (intensité passant de 0 à 100 % entre deux cycles).

Même des écrans de qualité peuvent afficher un **PWM (Pulse Width Modulation)** invisible qui module la luminosité à des fréquences parfois autour de **200 à 1 000 Hz**, mais perceptible pour certaines personnes (hypersensibles, migraineux, etc.).

De nombreux écrans et dispositifs se revendiquent 'flicker-free', mais dans les faits, la plupart continuent d'émettre un flicker résiduel — souvent imperceptible à l'œil nu, mais biologiquement actif — en raison de la modulation de courant alternatif (AC) et des systèmes de rétroéclairage par LED, qui oscillent encore fréquemment à 100–1000 Hz. Les MacBook Pro de 2025, notamment les modèles équipés des puces M3, continuent d'utiliser la modulation de largeur d'impulsion (PWM) pour contrôler la luminosité de leurs écrans. Des tests ont révélé que ces écrans présentent un flicker constant à une fréquence d'environ 15 kHz, quel que soit le niveau de luminosité.



Quel intérêt des lunettes avec verre NIGHT ou NIGHT PRO ici ?

Même si les lunettes Loïs Kedochim **n'éliminent pas le flicker lui-même** (car c'est une variation d'intensité, pas de spectre), elles réduisent l'énergie lumineuse reçue par l'œil, en bloquant :

- >99 % de la lumière bleue (pic énergétique le plus nocif, autour de 450 nm, correspondant au pic de quantité de lumière émise, mais aussi à notre pic de sensibilité neurologique, et enfin à la plus grande teneur en énergie contenue dans un photon).

- une **grande partie du spectre total visible**, selon le taux de transmission des verres NIGHT vs NIGHT PRO



Données scientifiques sur les effets du flicker :

1. Fatigue visuelle et neurologique :

"Even flicker frequencies above the threshold of visual perception (above ~100 Hz) can cause measurable increases in headaches, eyestrain, and visual fatigue."

— Wilkins et al., Brain, 1989.

2. Effets neurocognitifs et émotionnels :

"Exposure to 100 Hz fluorescent lighting has been associated with increased visual discomfort, reduced task performance, and greater likelihood of headaches."

— Veitch & McColl, Lighting Research & Technology, 1995.

3. Effets sur le système nerveux autonome :

"High flicker modulation depths at visible frequencies increase alpha wave suppression in EEG and may be linked to sympathetic nervous system arousal."

— Küller & Laike, Ergonomics, 1998.

Le système nerveux dictant ensuite la qualité de notre système hormonal et mitochondrial, d'autres implications du caractère pulsé de la lumière artificielle restent à approfondir. Il est aussi par ailleurs connu que la lumière pulsée déclenche typiquement migraines et crises d'épilepsie.

👉 Cela a deux effets indirects mais puissants :

1. **Moins de photons** = moins de stress neuronal **par unité de temps**

2. **Lissage visuel** : avec moins de contraste spectral et moins d'énergie, les **variations de flicker sont moins perçues** par les cellules sensibles à ces changements (ipRGCs, cônes sensibles au bleu)

Autrement dit, nos lunettes **n'annulent pas le flicker**, mais **en réduisent l'impact sensoriel et neurologique**, surtout chez les personnes sensibles (ce qui représente une part croissante de la population exposée aux LED). Nos lunettes ne **génèrent pas** de lumière, elles modifient *toute* l'énergie ondulatoire de la lumière entrante.

3. Un filtre logiciel ne bloque jamais 100 % du bleu

Même un écran à 100 % en "night shift" ou avec f.lux ou iris ne bloque **jamais** tout le bleu. Il y a toujours un **résidu de bleu résiduel**, suffisant pour perturber la mélatonine. Nos verres **NIGHT PRO** bloquent **optiquement** 99,5 % ou plus du bleu — **mesurable scientifiquement**, prouvé par tests de spectrométrie répondant aux normes ISO internationales. De plus, notre rétine est infiniment plus sensible qu'un spectromètre (notamment un spectromètre de poche) : bien qu'on puisse voir une LED puissante au loin, le spectromètre peut ne pas la détecter. De même, un test au spectromètre est par définition imparfait et peut ne pas mettre en évidence de bleu résiduel alors qu'il en existe.

Pourquoi est-ce important de contrôler parfaitement les détails de son environnement lumineux ? Car, sur le plan hormonal, même une petite quantité de lumière bleue le soir peut **supprimer jusqu'à 80 % de la production de mélatonine** (hormone du sommeil). Les lunettes Loïs Kedochim assurent une **quasi-obscurité circadienne et instantanée**, ce qu'un écran rouge ne garantit jamais. N'importe qui peut allumer la lumière autour de nous.

Les normes de mesure de transmittance d'un dispositif optique:

- ISO 8980-3 : norme applicable aux lentilles ophthalmiques, spécifiant les méthodes de mesure de la transmittance de lumière visible pour une évaluation précise et reproductible. Cette norme garantit que le dispositif respecte la transmittance dans les conditions de lumière visible diurne.
- ISO 12312-1 et EN ISO 12312-1:2013(A1:2015) : appliquées aux lunettes de soleil et définissant des critères stricts pour la transmission de lumière visible, ces normes sont ici utilisées pour valider la capacité des dispositifs à bloquer les longueurs d'onde de la lumière artificielle nocturne dans des conditions simulées en laboratoire, assurant une protection oculaire optimale.
- ISO 9050 : concernant la transmittance des vitrages pour la lumière solaire et visible, cette norme est appliquée ici pour garantir la transmission optimale des verres de jour aux longueurs d'onde naturelle (visible, ultraviolet, infrarouge), tout en assurant une mesure de transmittance conforme aux standards d'irradiance solaire.
- ISO ANSI Z80.3:2018 : Cette norme définit les exigences de performance et de sécurité pour les verres de lunettes, incluant des critères de transmittance et d'absorption de lumière visible et ultraviolet, et est appliquée ici pour valider que le dispositif ne compromet pas les performances diurnes et nocturnes sous des conditions de lumière naturelle et artificielle.
- AS/NZS 1067.1:2016 : Norme australienne et néo-zélandaise spécifiant les exigences de transmittance pour les verres de lunettes et de protection solaire. Elle est intégrée pour garantir une performance représentative et conforme dans des conditions d'irradiance élevées, comme en extérieur en journée, tout en préservant les standards de protection.

4. Un écran rouge peut émettre un spectre étroit, non adouci et déséquilibré

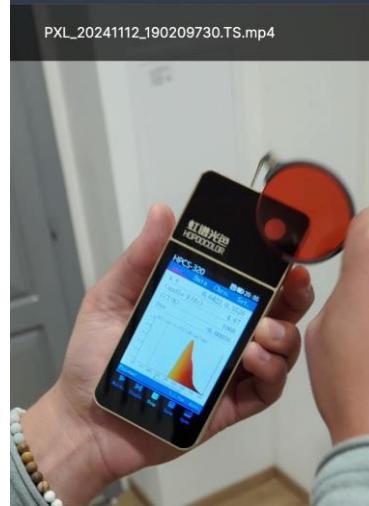
Même si sa lumière paraît douce, un écran rouge émet généralement une lumière avec un **pic spectral étroit** centré autour de 620–630 nm, ce qui crée une stimulation intense et déséquilibrée des cônes L, pouvant induire fatigue visuelle. À l'inverse, les verres NIGHT PRO **adoucissent le spectre** en filtrant sélectivement les longueurs d'onde courtes (bleu/vert) et en **étalant la lumière restante** (orange-rouge) sur une bande plus large et diffuse, ce qui réduit le stress sensoriel global.

👉 Cela ressemble à la **lumière naturelle du feu**, qui est beaucoup plus tolérable biologiquement.

Wilkins *et al.* (2003) ont montré que les spectres lumineux à **pics étroits** augmentent la probabilité de maux de tête et d'inconfort visuel par rapport aux spectres **plats et filtrés**.

— Wilkins *et al.*, “Strain resulting from the use of colour”, *Vision Research*, 2003.

Test des verres NIGHT 4 et NIGHT PRO en vidéo ici.



5. Ce qui ne ment jamais : les données et ressentis clients

De nombreux clients ressentent **immédiatement** un effet de calme, d'apaisement, de clarté mentale. Ce **relâchement visuel et nerveux** est très difficile à atteindre avec un simple filtre logiciel.

Des centaines de personnes témoignent : **elles dorment mieux, ont moins de migraines, moins d'anxiété, une meilleure concentration**, avec les lunettes Loïs Kedochim. Le changement est certes présent mais beaucoup moins drastique et immédiat si l'on s'intéresse aux avis des adeptes des écrans rouges. L'expérience utilisateur est **plus puissante** que n'importe quel réglage d'écran.

Toutefois, cela ne veut pas dire qu'un écran rouge n'est pas bon : il est meilleur qu'un écran bleu. Mais il reste à savoir si nous souhaitons contrôler tout, y compris les détails, avec un seul geste, ou changer constamment les paramètres de son écran sans contrôler le reste.

Pour comprendre l'importance de ces différences au quotidien, il faut tester une soirée devant un écran rouge versus une soirée avec des lunettes Loïs Kedochim avec verre NIGHT PRO devant le même écran (rouge ou non). Enfin, nous ne pouvons pas utiliser des logiciels pour modifier le spectre et le caractère pulsé des lumières lorsque l'on sort, pendant nos périodes nocturnes, dans la rue, au restaurant, dans un supermarché ou dans des transports en commun.