



Richard ZARYTKIEWICZ

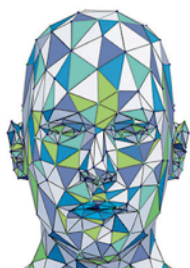
Consultant en éclairage  
Formateur en éclairage architectural



## LES LEDs

RÉVOLUTIONNENT LA LUMIÈRE ET LA COMMUNICATION.

LE POINT SUR LA SANTÉ



DÉFIS BÂTIMENT SANTÉ PARIS, JUIN 2017 LA SANTÉ, MOTEUR D'INNOVATIONS DU BÂTIMENT

# Les LEDs, un outil de développement durable

---

Les sources LEDs permettent de garantir des économies de consommation d'énergie à partir de l'éclairage

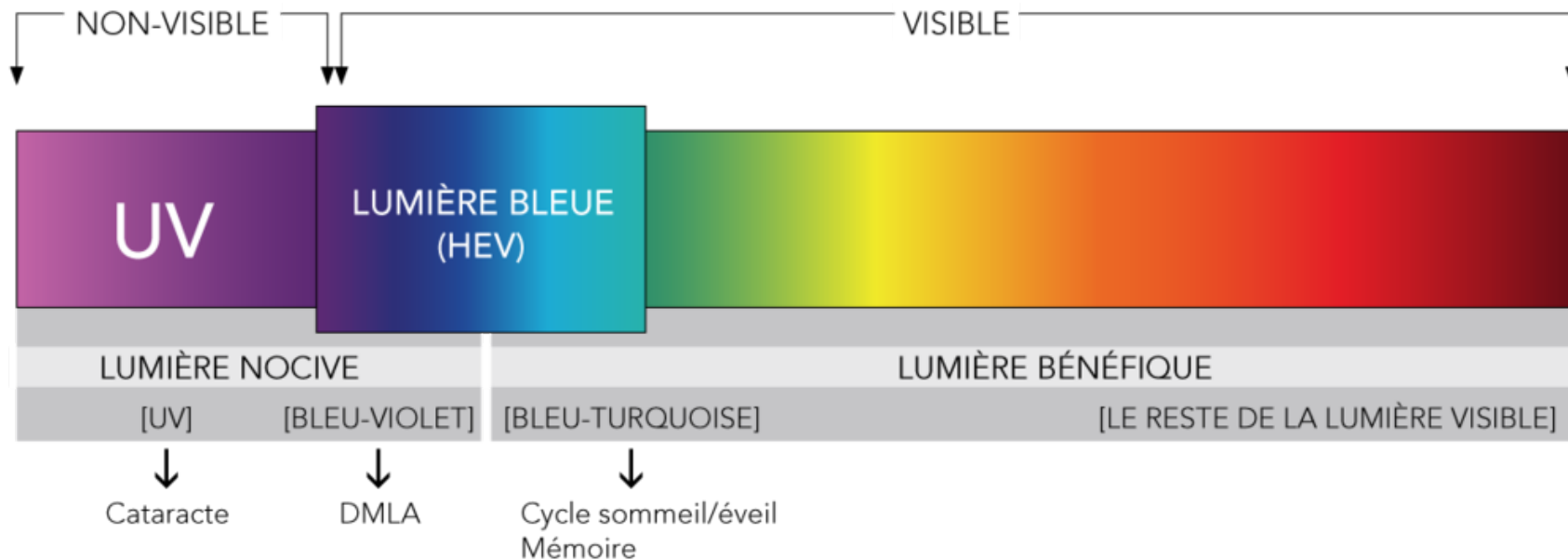
- **Consommation globale d'électricité due à l'éclairage en France :**
  - 56 TWh, soit 12 % de la consommation d'électricité française
- **Consommation globale de l'éclairage public en France : 5,6 TWh**
- **Consommation globale de l'éclairage intérieur toute collectivité confondue : 7 TWh**
- **Consommation globale de l'éclairage dans les bâtiments non résidentiels :**
  - 37 TWh répartis en
    - 9,5 TWh *dans les commerces*
    - 6,6 TWh *dans les bureaux*
    - 4 TWh *dans les établissements de santé*
    - 4 TWh *dans l'enseignement*



Grâce à la LED on peut réduire la consommation des équipements dans des proportions dépassant les 50% et avec des durées de vie avantageuses.

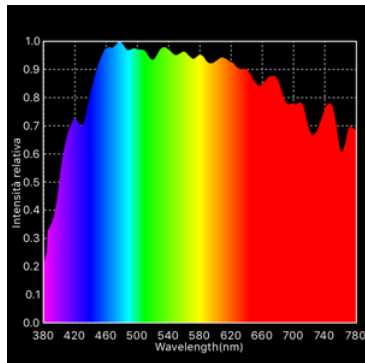
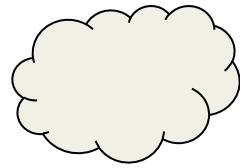
# Effets photobiologiques désirés, non désirés

- Le spectre de la lumière visible

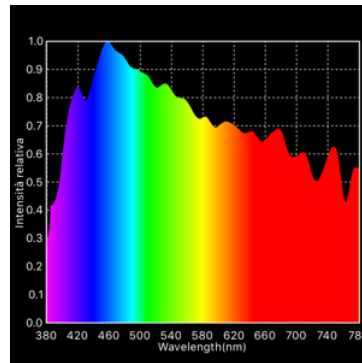


# Effets photobiologiques

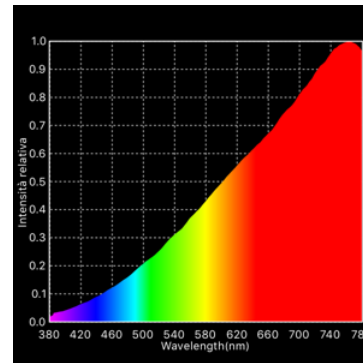
## ■ Les sources de lumière



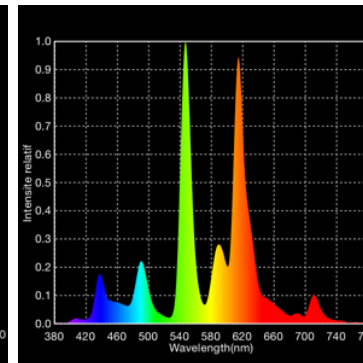
Lumière naturelle  
ciel dégagé



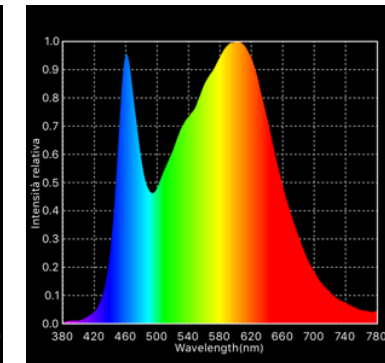
Lumière naturelle  
ciel couvert



Lampe incandescence  
halogène



Lampe fluorescente

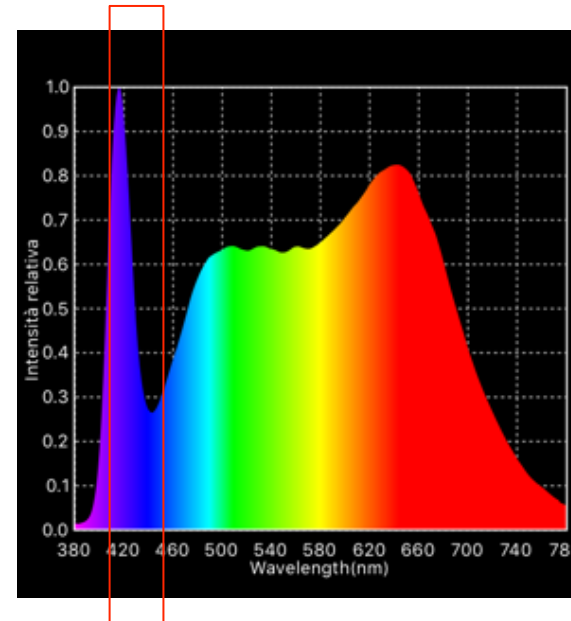
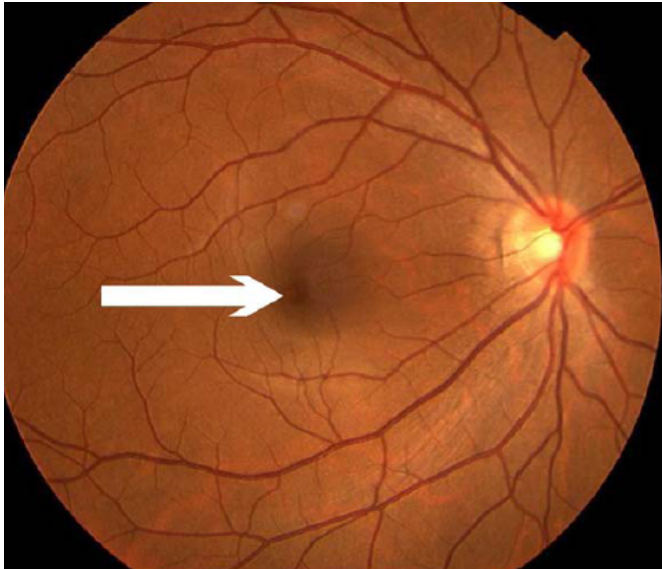


LED



# Effets photobiologiques non désirés

- La bande des 415-455 nm



La zone critique quant à l'impact sur la DMLA se situe dans la bande des **415– 455 nm**

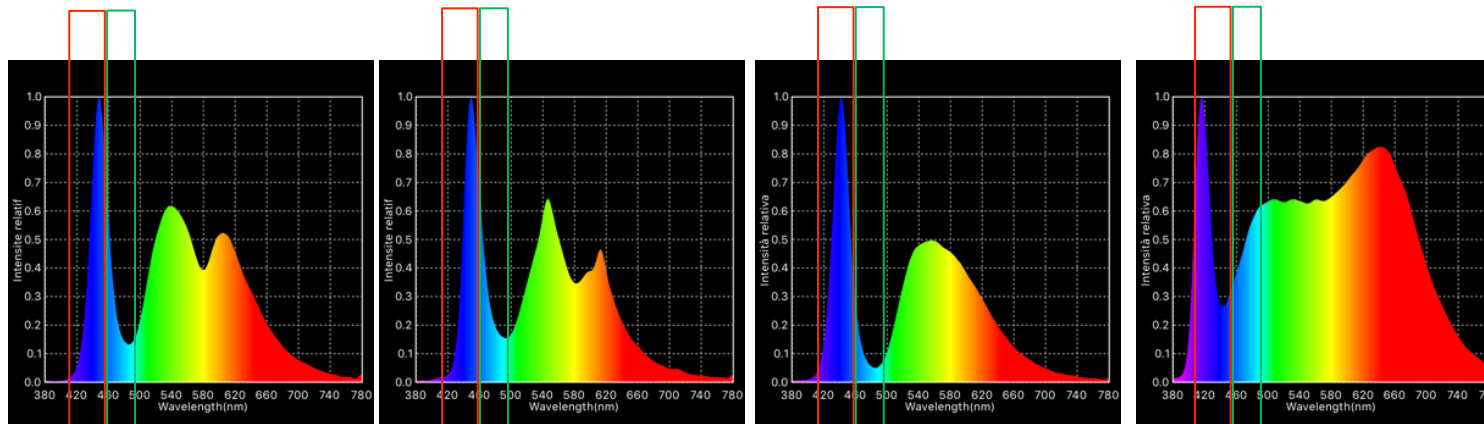
Cette portion du spectre ne pose problème que lors d'une exposition directe de l'œil à la source d'éclairage.

Un projet d'éclairage conçu dans les règles de l'art ne génère en principe pas d'exposition directe de l'œil aux sources de lumière.



# Effets photobiologiques non désirés

- La bande des 460 - 480 nm



Écran d'ordinateur  
(sous Word)

Écran de smartphone

Véhicule  
haut de gamme

LED d'éclairage *a*

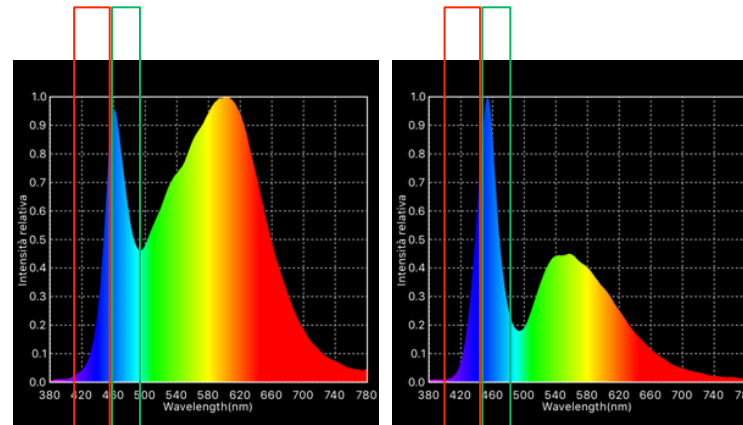
La zone critique pour la suppression de mélatonine se situe aux  
environs de **460 – 480 nm**

- bienfait dans la journée
- mais un effet non désiré en soirée



# Effets photobiologiques utiles

- La bande des 460 - 480 nm



LED d'éclairage *b*

LED d'éclairage *c*

La zone critique pour la suppression de mélatonine se situe aux environs de **460 – 480 nm**

elle assure la stimulation circadienne très utile dans la journée

La stimulation circadienne, permet la synchronisation de l'horloge biologique.  
Elle est fonction :

du spectre de la lumière, de l'intensité, du temps d'exposition  
de l'historique lumineux de l'individu.

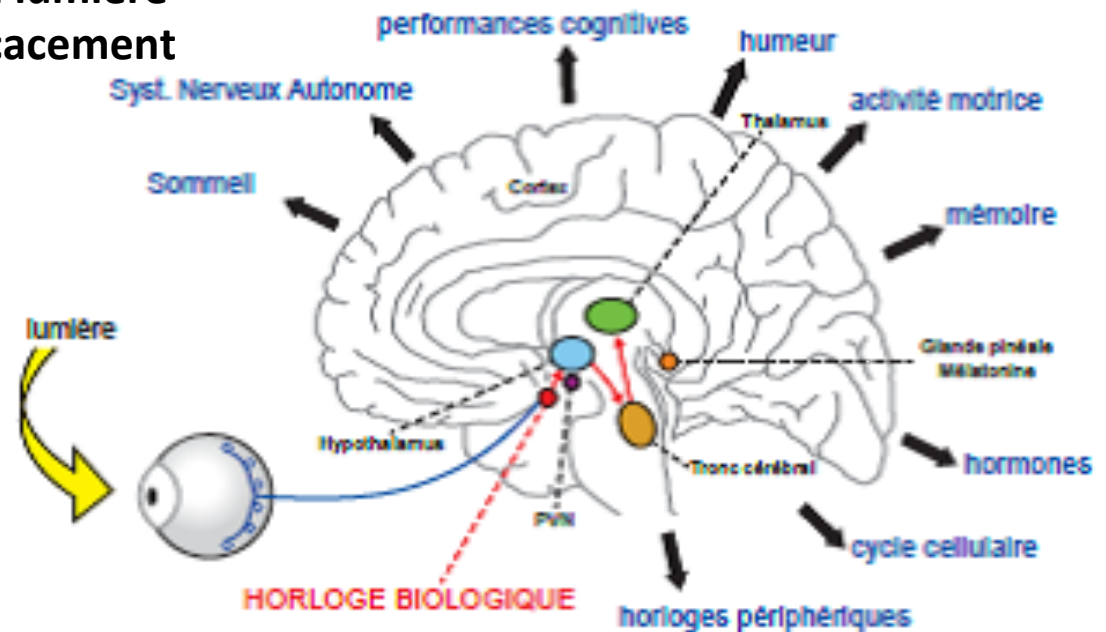
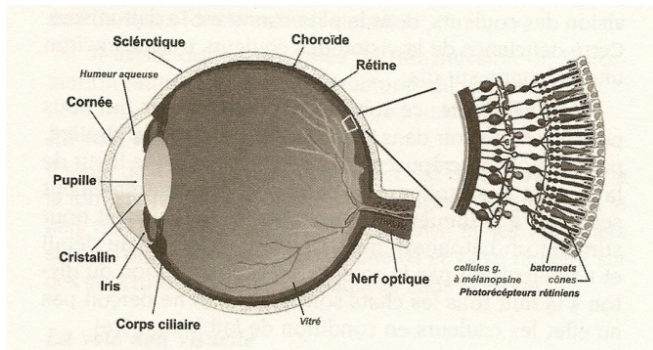




# Effets photobiologiques utiles

## ■ La stimulation circadienne

« Chez les mammifères c'est par la lumière que l'on synchronisera le plus efficacement l'horloge interne.\* »



### Représentation schématique des fonctions contrôlées par l'horloge biologique circadienne

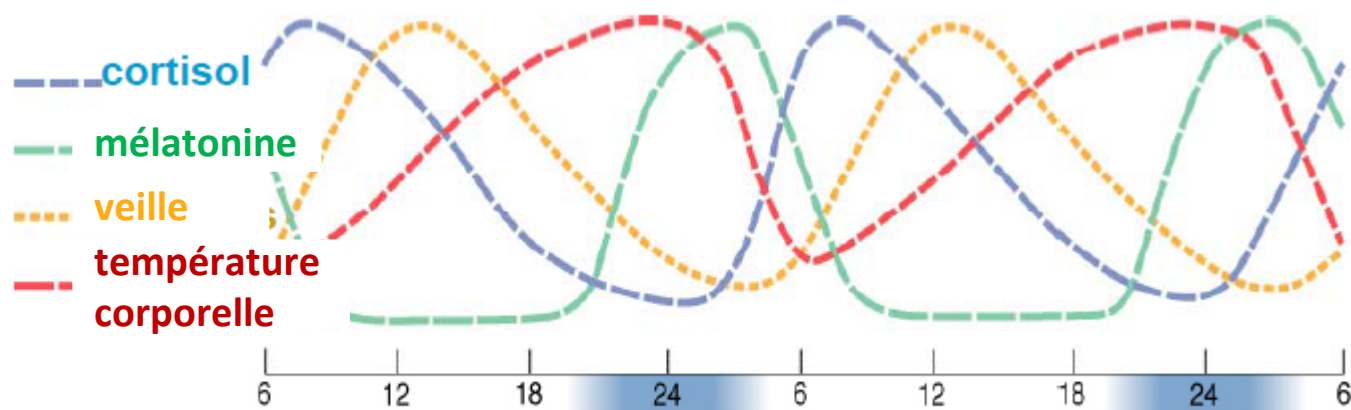
(liste non exhaustive) Figure modifiée de Taillard, Gronfier et al. 2012\*

\*ex.: C.Gronfier, R.Zarytkiewicz, J.J.Ezrati, *La Santé un nouvel enjeu de la conception lumière.*





# Effets photobiologiques utiles

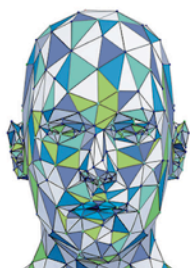


© Philips Lighting, ALC

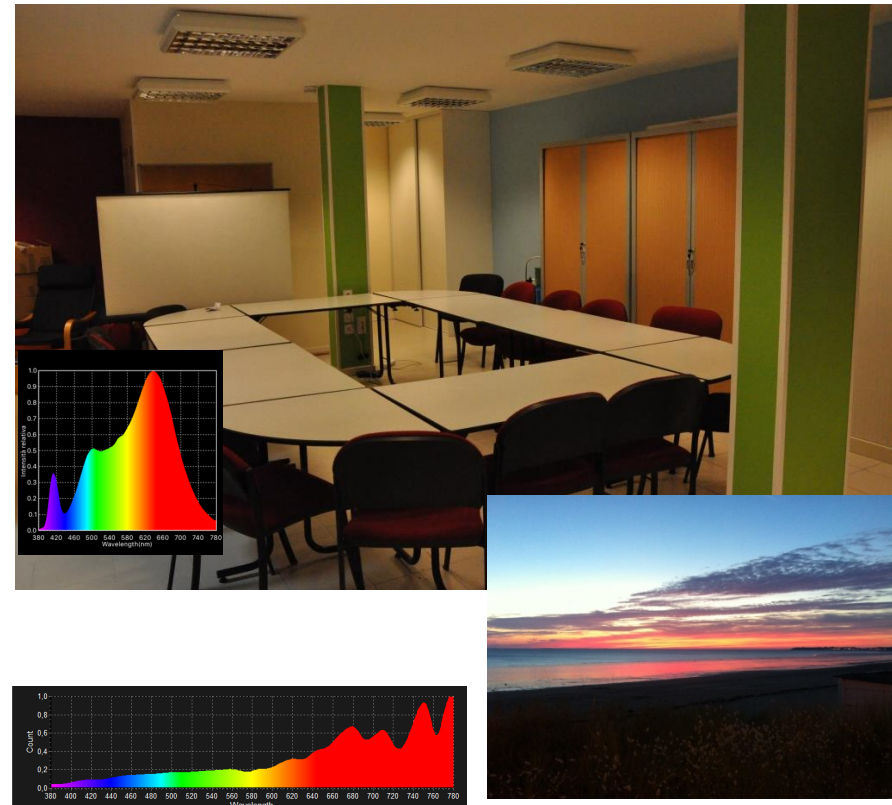
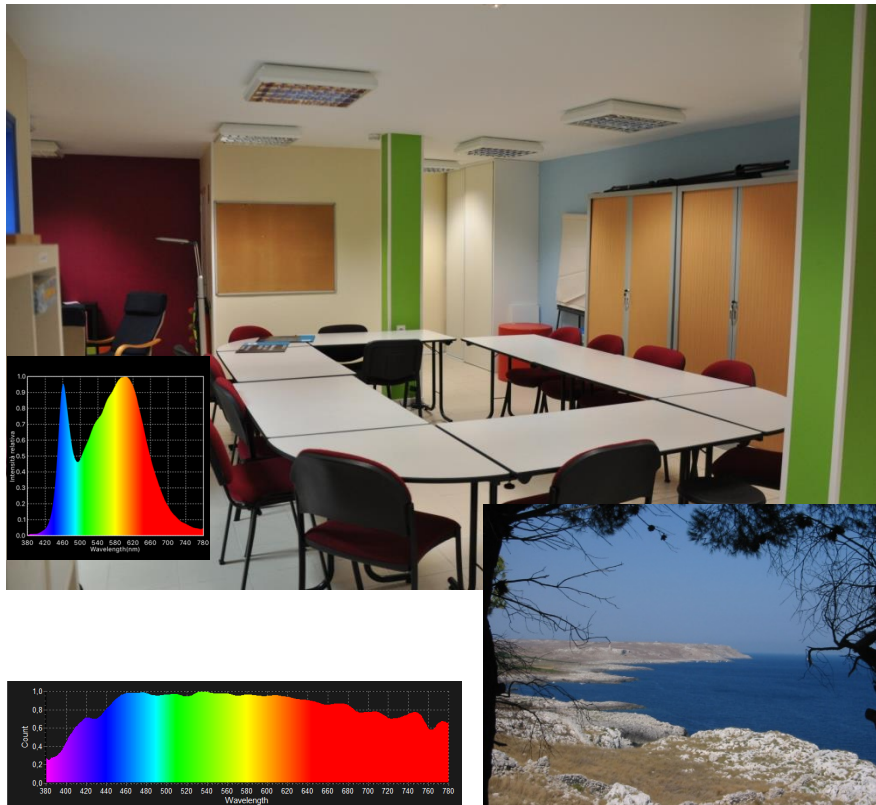
Daylight and view are mostly good for us Webinar December 6, 2012,  
National Research Council of Canada, Jennifer A. Veitch, © Osram-Sylvania ex IESNA

**On en retire donc des bénéfices du point de vue :**

- de la qualité du sommeil,
- de la qualité de l'état de veille.



# Effets photobiologiques utiles



On génère ainsi **des situations de veille** favorisant **l'exercice des capacités cognitives** en milieu éducatif et en milieu de travail  
ou bien des **conditions favorisant les soins aux patients** en milieu hospitaliers, l'assistance et les soins aux personnes âgées atteintes ou non de maladies dégénératives, etc...



**DÉFIS BÂTIMENT SANTÉ** PARIS, JUIN 2017 **LA SANTÉ, MOTEUR D'INNOVATIONS DU BÂTIMENT**

# Sources

---

Krigel A. et coll. *Light-Induced Retinal Damage Using Different Light Sources, Protocols and Rat Strains Reveals LED Phototoxicity.* Neuroscience, 2016, <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2016.10.015>

Behar-Cohen, F.; Martinsons, C.; Vienot, F.; Zissis, G.; Barlier-Salsi, A.; Cesarini, J. P.; Enouf, O.; Garcia, M.; Picaud, S.; Attia, D. *Light-emitting diodes (LED) for domestic lighting: any risks for the eye?* Prog Retin Eye Res 30:239-257; 2011.

Chahory, S.; Padron, L.; Courtois, Y.; Torriglia, A. *The LEI/L-DNase II pathway is activated in light-induced retinal degeneration in rats.* Neurosci Lett 367:205-209; 2004.

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), *Rapport d'expertise collective, Effets sanitaires des systèmes d'éclairage utilisant des diodes électroluminescentes (LED)*, Saisine n°2008-SA-0408, octobre 2010.

Brainard et al 2001, *Action Spectrum for Melatonin Regulation in Humans: Evidence for a Novel Circadian Photoreceptor.*

Thapan, 2001, *An action spectrum for melatonin suppression: evidence for a novel non-rod, non-cone photoreceptor system in humans.*

Figueiro, Plitnick, Lok, Rea, 2014, *Tailored Light Treatment Improves Sleep, Depression and Agitation in Persons with Dementia Living in Long-term Care Facilities.* <http://www.lrc.rpi.edu/programs/lighthealth/publications.asp>.

Viola AU, James LM, Schlangen LJM, Dijk D-J, 2008, *Blue-enriched white light in the workplace improves self-reported alertness, performance and sleep quality* <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18815716> etc.

C. Gronfier, R. Zarytkiewicz, J.-J. Ezrati, 2014 *La santé au quotidien, un nouvel enjeu de la conception lumière.* Revue LUX no 248, sept 2014



# Merci de votre attention



**DÉFIS BÂTIMENT SANTÉ** PARIS, JUIN 2017 **LA SANTÉ, MOTEUR D'INNOVATIONS DU BÂTIMENT**