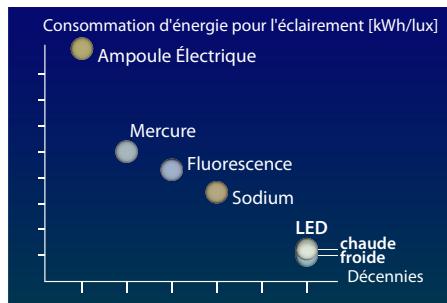


# Pourquoi moins de 3000 K ?



## Économiser énergie et coûts



Les lampes à LED sont économies en énergie et peu onéreuses par rapport aux sources lumineuses utilisées jusqu'ici. La perte d'efficacité de moins de 10% entre LEDs à lumière chaude et à lumière froide est faible en comparaison avec le gain de productivité obtenu en optant pour elles.



## Promouvoir santé et sécurité

### La lumière froide réveille

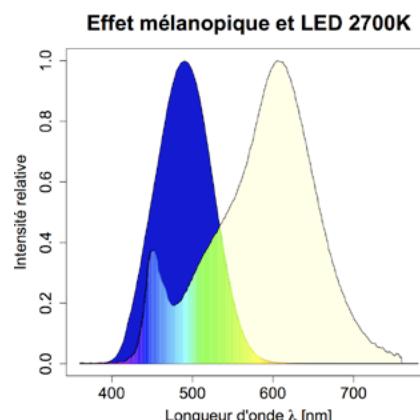
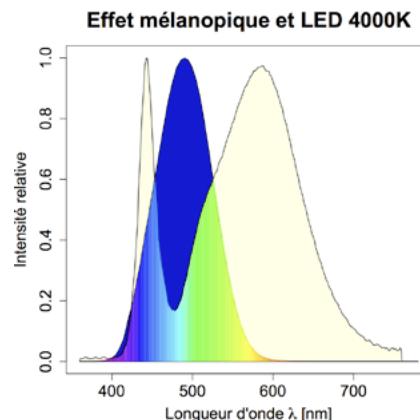
Office fédéral de la santé publique (OFSP): La lumière froide contient davantage de composantes lumineuses bleues et retarder l'endormissement et la phase de récupération. L'OFSP recommande des lampes à LED ou à économie d'énergie diffusant une lumière « blanc chaud » avec une température de couleur d'environ 3000 K avant de dormir et à proximité du lieu de sommeil. Source : OFSP

Christian Cajochen, chronobiologiste : la lumière bleue avec une longueur d'onde de 480 nm commande la sécrétion de mélatonine, l'hormone du sommeil. Ainsi l'activité physique est synchronisée avec la lumière du jour. Source : Aargauer Zeitung

Etude de Harvard réalisée sur 22 ans : des femmes exposées à davantage de lumière artificielle durant la nuit courrent un risque accru de développer un cancer du sein. Source: EHP

### Les LEDs blancs et l'horloge interne

La mélanopsine est un photopigment qui enregistre inconsciemment la lumière bleue (du jour). Cela a deux effets : le réflexe pupillaire s'adapte à la luminosité et à l'éblouissement - plus de lumière bleue éblouit davantage. L'horloge interne enregistre la lumière bleue comme la lumière du jour et gère le repos nocturne, resp. maintient éveillé la nuit.



La courbe de perception de la mélanopsine pour le réflexe pupillaire et l'horloge interne selon DIN SPEC 5031-100 : 2015-08 en bleu. Bien que le gain en efficacité de la LED de 4000 K (en haut) soit faible, celle-ci peut juguler l'hormone de sommeil mélatonine et troubler l'endormissement. La LED de 2700 K (en bas) perturbe moins.



## Préserver les animaux sauvages nocturnes

### Perturbation de la faune (toutes les espèces)

Les ondes plus courtes incommodent.

Table 5. Spectral bands to be avoided for impact on different species (according to (CDC[FR], 2015))								
wavelength (nm)	UV	Violet	Blue	Green	Yellow	Orange	Red	IR
freshwater fish	x	x	x	x	x	x	x	>700
marine fish	x	x	x	x			x	x
shellfish (zooplankton)	x	(x)	(x)					
amphibia&reptiles	x	x	x	>550	x	x	x	x
birds	x	x	x	x	x	x	x	x
mammals (excluding bats)	x	x	x	x			x	
bats	x	x	x	x	x	x	x	
insects	x	x	x	x				

note: (x) = assumed possible but not identified in literature

Les lampes orange à vapeur de sodium avec de faibles composantes de lumière bleue et verte sont préférables aux lampes à vapeur de mercure d'un blanc froid. À

l'exception des zones humides et des cours d'eau, des lampes jaunes à bande spectrale étroite s'avèrent idéales. L'UE a adopté ces recommandations. Source: MEB 2015

### Déjà en 2010 une étude conseillait 3000 K

Les lampes à halogénures métalliques exercent une plus grande force d'attraction que les lampes à vapeur de sodium haute pression, et ces dernières plus que les LEDs. Et les LEDs de 6000 K attirent bien davantage que celles de 3000 K.

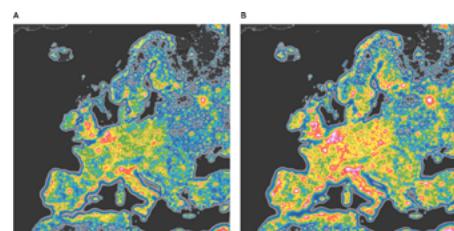
Source: Helle Not



## Protéger les paysages nocturnes naturel

### Atlas mondial de la pollution lumineuse 2016 LED 4000 K = 2.5 plus de luminosité

Si les LEDs d'une température de couleur de 4000 K pour un flux lumineux identique remplacent les sources lumineuses utilisées jusqu'ici, la pollution lumineuse du ciel nocturne sera multipliée par 2,5. La cause est d'ordre physique : la lumière bleue se diffuse plus fortement dans le ciel que la lumière rouge. Source: Science Advances



Illumination du ciel : A état 2015, B après installation des LEDs de 4000 K.

### 2012-2016 : augmentation de +2.2% / an

Kyba et al. ont constaté en 2017 que la pollution lumineuse avait augmenté de 2.2% chaque année tant en intensité qu'en étendue. Source: Sciences Advances

### En bref : LEDs < 3000 K

Si LEDs, alors une lumière chaude < 3000 K Les Amber LED de 1750 à 2200 K constituent le meilleur compromis pour remplacer les lampes à vapeur de sodium haute pression. Des LED blanches de 2500-2700 K sont déjà sur le marché et ont un meilleur rendu des couleurs ( $R_a \geq 80$ ) que les LEDs de couleur froide.

# Liste détaillée des sources



Economiser énergie et coûts



Préserver les animaux nocturnes

## Quelle est l'efficacité de l'éclairage LED?

1 <<http://fastvoice.net/2013/01/28/wie-effizient-ist-led-beleuchtung/>>

## La suffisance dépasse l'efficacité

2 <<http://www.darksky.ch/dss/fr/2017/03/la-suffisance-depassee-lefficacite-choisir-la-bonne-led/>>



Promouvoir santé et sécurité

## La lumière bleue et froide perturbe

3 <[https://www.bag.admin.ch/bag/fr/home/themen/mensch-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/elektromagnetische-felder-emf-uv-laser-licht/licht\\_beleuchtung.html](https://www.bag.admin.ch/bag/fr/home/themen/mensch-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/elektromagnetische-felder-emf-uv-laser-licht/licht_beleuchtung.html)>

4 <<https://www.aargauerzeitung.ch/leben/gesundheit/led-lampen-bringen-unsere-innere-uhr-durcheinander-so-erhalten-wir-unseren-schlaf-zurueck-132004182>>

5 <[https://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/2017/08/EHP935.alt\\_.pdf](https://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/2017/08/EHP935.alt_.pdf)>

6 <<https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/fnl/din-spec/wdc-beuth:din21:237732095/toc-2334694/download>>

7 <[https://www.washingtonpost.com/national/health-science/some-cities-are-taking-another-look-at-led-lighting-after-ama-warning/2016/09/21/98779568-7c3d-11e6-bd86-b7bbd53d2b5d\\_story.html?utm\\_term=.ef9e453a024e&wpisrc=nl\\_az\\_most](https://www.washingtonpost.com/national/health-science/some-cities-are-taking-another-look-at-led-lighting-after-ama-warning/2016/09/21/98779568-7c3d-11e6-bd86-b7bbd53d2b5d_story.html?utm_term=.ef9e453a024e&wpisrc=nl_az_most)>

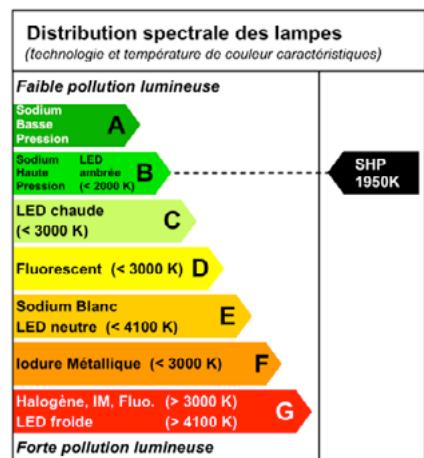
8 <[http://tucson.com/tucson-consider-streetlight-switch-to-leds/article\\_03e30a80-fce2-5e3b-a52f-584d99ef5eb0.html](http://tucson.com/tucson-consider-streetlight-switch-to-leds/article_03e30a80-fce2-5e3b-a52f-584d99ef5eb0.html)>

9 <<https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2115.pdf>>

## Autoroute moins éclairée – moins d'accidents

10 <[https://www.francetvinfo.fr/france/a-partir-de-mercredi-l-eclairage-va-etre-progressivement-eteint-sur-130-kilometres-de-voies-rapides-en-ile-de-france\\_236201.html](https://www.francetvinfo.fr/france/a-partir-de-mercredi-l-eclairage-va-etre-progressivement-eteint-sur-130-kilometres-de-voies-rapides-en-ile-de-france_236201.html)>

# Étiquette lumineuse



L'étiquette lumineuse de l'ANCPEN (Dark-Sky France) pour l'éclairage (Dark-Sky France) situe le degré de nocivité de la source lumineuse par rapport à la pollution lumineuse générée (faune touchée) cf. tableau 6 :

11 <[http://www.mission-economie-biodiversite.com/wp-content/uploads/dlm uploads/2015/12/n6\\_comprendre\\_fr\\_bd2.pdf](http://www.mission-economie-biodiversite.com/wp-content/uploads/dlm uploads/2015/12/n6_comprendre_fr_bd2.pdf)>

En classe A figurent uniquement les lampes à vapeur sodium basse pression, peu utilisées en Suisse ;

en classe B encore fréquentes chez nous les lampes à vapeur sodium haute pression et les Amber LED monochromes ;

**en classe C les LEDs à lumière chaude (standard minimal exigé en-dessous de 3000 K) ;**

en classe E les LEDs d'un blanc neutre ;

en classe G les LEDs d'un blanc froid, d'utilisation fréquente dès 2009.



Protéger les paysages nocturnes naturel

## LED 4000K = 2.5 plus de luminosité

17 <<http://advances.sciencemag.org/content/advances/2/6/e1600377.full.pdf>>

## 2012-2016 : augmentation de +2.2% / an

18 <<http://advances.sciencemag.org/content/advances/3/11/e1701528.full.pdf>>

## Réduction de l'éclairement du ciel

19 <[https://www.techstreet.com/cie/standards/cie-150-2017?gateway\\_code=cie&product\\_id=1997388](https://www.techstreet.com/cie/standards/cie-150-2017?gateway_code=cie&product_id=1997388)>

## La température de la couleur de la pleine lune

20 <[http://www.darksky.ch/dss/wp-content/uploads/2017/08/ORION\\_401\\_14-18.pdf](http://www.darksky.ch/dss/wp-content/uploads/2017/08/ORION_401_14-18.pdf)>

## Lire ce document sur format papier ?

L'inscription du numéro de référence darksky.ch/3000K/?ref=numéro vous mène directement à la source.

## Impressum

Rédaction: Roland Bodenmann,

Stefano Klett und Lukas Schuler

Mise en page: Lukas Schuler

Photo du cadre: Alessandro Della Bella

Le bulletin spécial « Pourquoi moins de 3000 K ? » est également disponible sur darksky.ch en format PDF ou sur papier contre remboursement auprès de :

Dark-Sky Switzerland

Case postale

8135 Langnau am Albis

Téléphone 044 796 17 70

office@darksky.ch

[www.darksky.ch](http://www.darksky.ch)