

**ATTENTION: INFORMATION SOUS EMBARGO JUSQU'AU MARDI 29 JUILLET 2014, 20H, HEURE DE PARIS**

Paris, le 29 juillet 2014

## **Information presse**

---

### **Environnement de travail de faible luminosité : remettre à l'heure son horloge biologique, c'est possible !**

Des chercheurs de l'Inserm dirigés par Claude Gronfier (Unité Inserm 846 "Institut cellule souche et cerveau") ont mené pour la première fois une étude, dans des conditions réelles, sur l'horloge biologique des membres de la station scientifique polaire internationale Concordia. Les chercheurs ont montré qu'une lumière artificielle particulière est capable d'assurer la bonne synchronisation de leurs rythmes biologiques malgré l'absence de lumière solaire. Un résultat qui prend tout son sens quand on sait que le dérèglement de cette horloge biologique entraîne des troubles du sommeil, de la vigilance, des problèmes cardiovasculaires et même la dépression.

Ces résultats publiés dans *Plos-One*, pourraient être transformés rapidement en applications pratiques dans des environnements de travail de luminosité faible à modérée (stations scientifiques polaires, centrales thermiques et nucléaires, centres spatiaux, bureaux aveugles, etc.). Ils pourraient favoriser l'élaboration de stratégies lumineuses destinées à maintenir la santé, la productivité, et la sécurité des personnels.

On appelle "horloge biologique" (ou "rythme circadien"), le système qui permet à notre organisme de réguler un certain nombre de fonctions vitales sur une période d'environ 24 heures. Située au cœur du cerveau, elle est composée de 20 000 neurones dont l'activité pulsatile contrôle le cycle éveil/sommeil, température corporelle, le rythme cardiaque, la délivrance d'hormones etc. Le cycle imposé par l'horloge interne dure spontanément entre 23h30 et 24h30, selon les individus. Pour fonctionner correctement, elle se base donc sur des signaux qu'elle reçoit de l'extérieur et qu'elle interprète comme autant d'indicateurs pour se resynchroniser en permanence sur 24 heures. C'est ainsi que l'ingestion de nourriture, l'exercice physique et la température extérieure par exemple sont qualifiés de "donneurs de temps". Mais le plus important des "donneurs de temps" est la lumière. Une exposition inappropriée à la lumière et toute votre horloge biologique se détraque avec des conséquences sur les fonctions cognitives, le sommeil, la vigilance, la mémoire, les fonctions cardiovasculaires etc.

Pour la première fois, des scientifiques ont pu étudier dans des conditions réelles l'influence de divers types de lumières artificielles sur la manière dont l'horloge biologique se comporte dans des situations où la lumière naturelle est insuffisante. Pendant 9 semaines d'hiver polaire (pas de lumière du soleil pendant la journée), les personnels de la station polaire internationale Concordia ont été exposés alternativement à une lumière blanche standard ou à une lumière blanche enrichie en longueurs d'ondes bleue (lumière fluorescente particulière, mais perçue comme étant blanche par le système visuel). En pratique les chercheurs ont demandé aux personnels de ne pas changer leurs habitudes quotidiennes notamment leurs heures de coucher et de lever.

Une fois par semaine, des prélèvements salivaires ont été effectués pour mesurer les taux de mélatonine (hormone centrale) secrétée par chacun des individus.

Dans le détail, une augmentation du temps de sommeil, une meilleure réactivité et une plus grande motivation ont été observées pendant les semaines "bleues". Par ailleurs alors que le rythme circadien avait tendance à se décaler les semaines "blanches", aucune perturbation de rythme n'a été observée pendant les semaines "bleues". De plus, les effets ne disparaissent pas dans le temps.

D'une manière générale, l'étude montre qu'un spectre lumineux optimisé, enrichi en longueurs d'ondes courtes (bleu), peut permettre la bonne synchronisation du système circadien et l'activation de fonctions non-visuelles, dans des situations extrêmes où la lumière solaire n'est pas disponible pendant de longues durées.

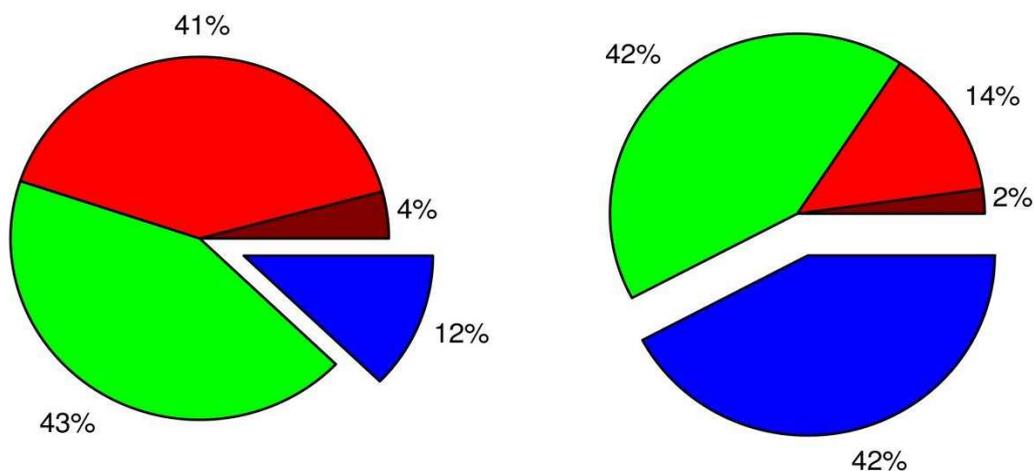
L'efficacité d'un tel éclairage repose sur l'activation des cellules ganglionnaires à mélanopsine découvertes en 2002 dans la rétine. Ces cellules photoréceptrices sont effectivement essentielles à la transmission de l'information lumineuse vers de nombreux centres du cerveau dits « non-visuels ».

*"Si les bienfaits de « la lumière bleue » sur l'horloge biologique ont déjà été montrés par le passé, toutes les études ont été réalisées dans des situations difficilement reproductibles dans des conditions réelles."* Explique Claude Gronfier principal auteur de ce travail.

Ces résultats pourraient déboucher sur des applications pratiques rapidement. Dans des environnements de travail dans lesquels l'intensité lumineuse est insuffisante (stations scientifiques polaires, centrales thermiques et nucléaires, centre spatiaux, bureaux aveugles, etc.), cela pourraient permettre le design de stratégies lumineuses destinées à maintenir la santé, la productivité, et la sécurité des personnels. *"Au-delà d'un contexte professionnel, nous envisageons plus largement cette stratégie comme une approche pratique du traitement des troubles des rythmes circadiens du sommeil et des fonctions non visuelles dans des conditions où l'éclairage n'est pas optimal."*

Ce qu'il faut retenir de ce travail :

- La lumière blanche enrichie en bleu est plus efficace qu'une lumière blanche standard qu'on trouve dans les bureaux ou les habitations pour synchroniser l'horloge biologique et activer les fonctions non-visuelles essentielles au bon fonctionnement de l'organisme. Il n'est donc pas nécessaire d'utiliser des lumières bleues, ou bien des LED (diodes électroluminescentes), pour obtenir des effets positifs.
- L'efficacité de cette lumière ne nécessite pas des niveaux élevés d'illuminance comme c'est le cas dans les approches actuelles du traitement des troubles des rythmes circadiens du sommeil ou de la dépression saisonnière (on conseille 5000 à 10000 lux dans ces approches.)
- L'efficacité de cette lumière ne nécessite pas des sessions d'exposition à la lumière (on conseille 30 min-2h dans les approches photiques citées précédemment). Dans cette étude, la lumière provient de l'éclairage des pièces à vivre.
- Les effets de cette approche lumineuse ne disparaissent pas dans le temps. Cette étude montre que les effets sont les mêmes, de la 1ère à la 9 semaine d'observation.



### Composition de la lumière blanche standard et lumière enrichie en bleue.

A gauche, le spectre de la lumière blanche est composé à part quasi égale de rouge et de vert (environ 40 %) puis de bleu (12%) et d'ondes infrarouges (4%). A droite, les proportions ont été modifiées (42 % de bleu contre 14 % de rouge). Malgré tout, à l'œil nu, un humain percevra une lumière blanche dans les deux cas.

### Sources

#### ***"Chronic artificial blue-enriched white light is an effective countermeasure to delayed circadian phase and neurobehavioral decrements"***

Raymond P. Najjar 1, 2, a, Luzian Wolf 3, Jacques Taillard 4, 5, Luc J.M. Schlangen 6, Alex 4 Salam 7, Christian Cajochen 8, #, \*, Claude Gronfier 1, 2, #, \*

- 1 Inserm U846, Stem Cell and Brain Research Institute, 69675 Bron, France;
- 2 University of Lyon, Claude Bernard Lyon 1, 69622 Villeurbanne Cedex, France;
- 3 Wolf Technologieberatung - Object-Tracker, Elisabethstrasse 4, A-2380 Perchtoldsdorf, Austria;
- 4 University of Bordeaux, Sommeil, Attention et Neuropsychiatrie, USR 3413, Bordeaux, France;
- 5 CNRS, Sommeil, Attention et Neuropsychiatrie, USR 3413, Bordeaux, France;
- 6 Philips Research, High Tech Campus 34 5656AE Eindhoven, The Netherlands;
- 7 Institut Polaire Français Paul-Emile Victor (IPEV), Technopôle Brest-Iroise - BP 75, Plouzané, 29280, France;
- 8 Centre for Chronobiology Psychiatric University Clinic, University of Basel Wilhelm Kleinstr. 16 27, CH-4025 Basel, Switzerland

*Plos One*

### Contact chercheur

#### **Claude Gronfier**

Chargé de recherche Inserm  
 Unité Inserm 846 "Institut cellule souche et cerveau"  
 Email : [claud.gronfier@inserm.fr](mailto:claud.gronfier@inserm.fr)  
 Tel : 04 72 91 34 89 //06.21.59.13.62

### Contact presse

[presse@inserm.fr](mailto:presse@inserm.fr)