

Pourtant peu connus du grand public, les impacts sur la santé et les applications médicales de la lumière sont un champ d'investigation scientifique en pleine ébullition aujourd'hui. Entre promesses thérapeutiques et risques sanitaires liés au phénomène de malillumination, **Anadi Martel** nous aide à y voir plus clair.

## 66 La malillumination pourrait être le prochain scandale sanitaire 99

**Principes de Santé** Les recherches sur les vertus santé de la lumière semblent être en pleine expansion. Comment l'expliquer ?

**Anadi Martel** Précisons d'emblée que ce n'est pas un domaine d'intérêt récent : beaucoup de civilisations anciennes utilisaient la lumière ou en devinaient les vertus. Les choses se sont accélérées au début du XX<sup>e</sup> siècle. Niels Ryberg Finsen obtenait par exemple dès 1903 le prix Nobel de médecine pour son utilisation de radiations lumineuses dans le traitement de la tuberculose. On a depuis accumulé beaucoup de données empiriques, avec une quantité impressionnante de recherches sur des thèmes très différents – système hormonal, cerveau, ADN – notamment à partir des années 2000.

**P. de S.** Pouvez vous évoquer quelques-uns des grands domaines d'application aujourd'hui ?

**A. M.** Il y a d'une part des thérapies qui utilisent la lumière de manière à détruire des pathogènes, comme la thérapie photodynamique (TPD), où des tumeurs cancéreuses sont détruites par l'utilisation conjointe d'un produit photosensibilisant et d'un laser à faible intensité ; ou bien la puvathérapie, qu'on utilise pour traiter le psoriasis ou le vitiligo. D'autre part, il y a des thérapies basées sur la biophotomodulation qui vont utiliser la lumière pour régénérer les tissus, à l'instar des infrarouges utilisés en kinésithérapie ou en médecine du sport. Les recherches fondatrices de Tiina Karu dans les années 1980

en Russie ont montré les effets complexes de la lumière sur la mitochondrie des cellules et la hausse de la production d'énergie (ATP) en son sein. Elle a pu montrer que certaines fréquences lumineuses, surtout dans les rouges, accélèrent le métabolisme de la cellule, donc son renouvellement, et favorise de ce fait la réparation des tissus. Depuis, des centaines d'articles ont été publiés et des milliers de médecins utilisent cette technologie.

**P. de S.** Quelles autres applications médicales existent pour la lumière ?

**A. M.** C'est assez large. Les traitements de faible niveau laser (LLLT) sont utilisés par exemple en dermatologie pour accélérer la cicatrisation des blessures, mais ont également un intérêt antalgique, anti-inflammatoire, réparateur osseux ou pour lutter contre la DMLA. Une recherche récente a même montré que c'était prometteur contre l'alopécie. Depuis 2012-2013, on dispose d'infrarouges plus puissants, ce qui élargit considérablement les champs d'application, avec par exemple le développement de la thérapie infrarouge transcraniale (NILT). On sait que les neurones sont très riches en mitochondries et des recherches ont montré tout l'intérêt d'utiliser ces techniques en cas d'accident vasculaire cérébral ou de traumatisme crânien notamment. Si on applique des infrarouges dans les 14 heures qui suivent un AVC, on limite grandement son impact ; et même après ces 14 heures critiques, ça reste très utile pour la récupération.

**Pour aller plus loin :**

- Pour une interview audio complémentaire d'Anadi Martel, aller sur [www.radio.medecinedouce.com](http://www.radio.medecinedouce.com)

- Pour en savoir plus sur le système Sensora, aller sur [www.sensora.com](http://www.sensora.com) ou à essayer à Aix-en-Provence au centre 3CE. [www.le3ce.com](http://www.le3ce.com) 04 42 91 86 58.

- Pour découvrir un ensemble de nouveaux outils thérapeutiques à destination des particuliers ou des professionnels de santé utilisant la lumière sous différentes formes (infrarouges laser, luminothérapie, chromothérapie...), tels que le MILTAPOD ou le PSiO LED : [www.led-therapie.com](http://www.led-therapie.com) 01 40 89 90 68

Ces technologies sont encore peu utilisées, mais le Dr Hamblin, de la Harvard Medical School, prédit que toutes les ambulances en seront bientôt équipées. En dehors des contextes d'urgence, le fait qu'on puisse maintenant agir directement sur le cerveau grâce à la lumière ouvre d'immenses possibilités : les travaux sur la cognition (mémoire, concentration), la latéralisation des deux hémisphères du cerveau ou le rééquilibrage des neuromédiateurs pour agir sur la dépression se développent rapidement.

**P. de S.** On connaît déjà l'utilisation de la luminothérapie dans la prise en charge des dépressions saisonnières. Pouvez vous en expliquer le mécanisme ?

**A. M.** On sait depuis 1948 que la lumière joue sur l'humeur mais il faudra attendre 2002 pour qu'on comprenne les mécanismes précis. Au cœur de la rétine, en plus des bâtonnets et des cônes, existent des cellules ganglionnaires photosensitives qui transmettent des signaux à l'hypothalamus via la portion non visuelle du nerf optique. Ces signaux influencent notre système nerveux autonome, l'équilibre de nos rythmes et nos hormones, qu'il s'agisse de mélatonine, de cortisol ou de neurotransmetteurs comme la dopamine et le GABA. Le docteur George Brainard a en particulier montré que le spectre d'action de la lumière bleue jouait un rôle spécifique sur la mélatonine et donc la régulation de notre horloge biologique. Autrement dit, les signaux visuels ont un impact immense sur



**Anadi A. Martel** est un physicien et électronicien canadien qui mène des recherches depuis trente ans sur la lumière et ses applications. Président de l'International Light Association (ILA) depuis 2011 ([www.international-light-association.org](http://www.international-light-association.org)), il est concepteur d'instruments expérimentaux comme la Sensophère ou le système Sensora. Ce dernier, exposant la personne à des modulations de son environnement à la fois lumineux, sonore et kinesthésique, a des effets sur les ondes cérébrales et l'état interne de la personne, avec des perspectives prometteuses sur la dépression, le burn-out ou la douleur chronique notamment.

comme le préconise le Dr Wunsch en Allemagne. Mais pour des raisons de coût, ça n'intéresse pas les industriels, par ailleurs peu avertis des impacts possibles sur la santé. Si vous êtes obligé d'utiliser des lampes fluorescentes ou des LED, tâchez d'aller vers les degrés Kelvin les plus bas, entre 2700 et 3000 °K, et de choisir des ampoules de couleur chaude tirant vers le rouge ou le jaune. De même, évitez de combiner lampes LED et variateurs de lumière. Les écrans d'ordinateurs ou de tablette fonctionnent aussi au LED et produisent trop de bleu, il faut donc éviter de les utiliser le soir. On peut également employer des lunettes de filtration du bleu (par exemple la marque Prisma) ou un logiciel gratuit (F.lux de Softonic) qui, une fois installé sur votre ordinateur, modifie peu à peu la couleur de votre écran à mesure qu'approche le soir.

**P. de S.** À vous entendre, on est loin d'avoir fait toute la lumière sur les effets de la lumière...

**A. M.** On découvre tous les jours de nouvelles choses, en médecine, en psychiatrie, en génétique, en biologie cellulaire... La recherche sur la manière dont la communication intercellulaire se fait par des informations lumineuses (les biophotons) n'en est qu'à ses débuts. C'est pour toutes ces raisons qu'a été créé l'International Light Association que je préside actuellement, un espace d'échanges entre les chercheurs du monde entier travaillant sur ces questions. Notre prochaine conférence mondiale prévue pour mai 2015 à Tallinn, en Estonie (d'ailleurs en présence du P' Karu), permettra encore de jeter des ponts entre des écoles ou des approches très différentes. Après avoir été longtemps en marge, la médecine officielle a finalement validé une partie de nos domaines d'investigation, les recherches s'accélèrent et le grand public est réceptif. Il y a un potentiel thérapeutique vraiment énorme. Des passionnés comme moi ou d'autres développent de plus en plus de nouveaux outils à ce jour encore peu connus du grand public. ●

**Arnaud Lerch**

la physiologie et la santé humaines. Ce genre de découvertes pose évidemment des questions majeures sur les changements rapides dans nos technologies d'éclairage...

**P. de S.** Vous faites référence aux ampoules basse consommation ?

**A. M.** Notamment. Une controverse énorme à ce propos est en train d'émerger dans la communauté scientifique. Depuis quelques années, on se débarrasse peu à peu des lampes traditionnelles au profit de techniques moins gourmandes en énergie comme les LED. Mais ces nouvelles technologies pourraient s'avérer malsaines à long terme. Par rapport aux lampes à incandescence classique, plus proches de la lumière naturelle, les lampes fluorescentes compactes ou les LED ont très peu ou pas d'infrarouges, mais en revanche un gros pic dans le bleu. Les infrarouges sont source de chaleur, donc de consommation d'énergie. C'est donc cohérent d'un point de vue écologique de les limiter, ça l'est beaucoup moins d'un point de vue sanitaire. Un excès de bleu modifie notre rythme circadien, peut dérégler notre horloge interne et notre système hormonal. On ne connaît pas les effets à long terme de ce genre de modification dans notre environnement lumineux quotidien, des écrans d'ordinateurs aux lampadaires publics en

passant par l'éclairage de nos maisons. Le bleu profond est par exemple source de stress oxydatif et de dommages de la rétine, qui sont cumulatifs et pas immédiats, à l'image de la radioactivité. Des chercheurs s'interrogent sérieusement sur le lien entre le développement des fluorescents puis des LED et la recrudescence des DMLA depuis vingt ans ou, comme le professeur Abraham Haim, sur le lien entre cet excès de lumière bleue et le nombre croissant des cancers hormonodépendants, comme ceux du sein ou de la prostate. On peut se demander si les pouvoirs publics n'ont pas mis en place, par méconnaissance des risques, une sorte d'expérience à grande échelle. La malillumination et ses effets sur la santé pourraient bien être le prochain grand scandale sanitaire.

**P. de S.** Quelle lumière doit-on privilégier au quotidien et que faire pour limiter ces risques ?

**A. M.** On doit autant que possible utiliser les ampoules les plus proches de la lumière naturelle (lampes à incandescence, lampes halogènes). Toutes les lumières perçues par nos yeux comme blanches sont loin d'être identiques ! On pourrait théoriquement produire des LED avec de l'infrarouge et un spectre plus proche de la lumière naturelle,