



Association pour la Sauvegarde du Ciel et de
l'Environnement Nocturnes (ASCEN)

ASBL

IMPACTS HUMAINS DE LA POLLUTION LUMINEUSE

L'obscurité conditionne la vie de nombreuses espèces sur notre planète. Celles-ci se sont adaptées à l'alternance du jour et de la nuit au cours de leur évolution. Il existe donc des animaux diurnes et des animaux nocturnes avec un comportement différent dépendamment de l'éclairage de leur milieu de vie. La lumière peut être considérée comme une horloge naturelle dont dépendent de nombreux processus vitaux. Les rythmes biologiques rattachés à chaque être vivant sont influencés par des signaux extérieurs, des signaux « *synchroniseurs* » dont le principal est l'alternance de la lumière et de l'obscurité.

L'Homme, comme la plupart des autres espèces disposent lui aussi d'une horloge interne calée sur le cycle « *jour-nuit* » et qui régit nos processus physiologiques. Nous sommes un espèce diurne et il serait faux de croire qu'en l'espace de quelques dizaines d'années, nous nous soyons affranchis de ce que la Nature a mis des millions d'années à mettre en place.

LUMIÈRE INTRUSIVE

La lumière intrusive est cette lumière qui entre dans nos habitations, qui éclaire au-delà de ce qui est nécessaire, et qui nous oblige à occulter nos fenêtres pour avoir un peu de noirceur et trouver le sommeil.



Un exemple typique de lumière intrusive

L'homme a par nécessité biologique besoin de sommeil pour se régénérer et reposer ses cellules. Toutefois, des études ont révélé que la peau possède des photorécepteurs liés aux hormones du sommeil. Il est probable que le stress, la fatigue et les troubles du sommeil aient un rapport avec l'exposition à une lumière artificielle excessive. Bien

des gens diront que l'éclairage intrusif est un prix modique à payer pour pouvoir vivre en ville.

La lumière du jour et l'obscurité de la nuit sont importantes pour la synchronisation de notre rythme circadien (cycle de succession des phases d'éveil et de sommeil). Tandis qu'une lumière adéquate est nécessaire pendant la journée, être dans le noir la nuit est tout aussi nécessaire.

La lumière influence nos comportements : + 40 % d'achats dans un rayon de commerce éclairé par des lampes « *lumière du jour* » par rapport au même rayon, dans la même chaîne, sans éclairage « *lumière du jour* ».

Un clignotement lumineux régulier, d'une fréquence de 4 à 20 Hz (néons clignotants, flash stroboscopiques, soleil derrière les pâles d'une hélice ou une rangée d'arbre..) conduit parfois à l'épilepsie, à des vomissements, des vertiges, des convulsions ou des pertes de conscience. La fatigue, le stress et l'hypoxie accroissent ce risque.

LUMIÈRE ET MÉLATONINE

Quand la lumière frappe la rétine, même pendant le sommeil, cela peut aboutir à une baisse de production de mélatonine, hormone qui contribue à réguler les rythmes circadiens.

Cette hormone fut découverte en 1958 par Aaron Lerner (Yale University, USA). Elle est naturellement produite dans l'organisme de tous les mammifères et est commune dans le Vivant.

Le jour (la lumière) stimule la rétine puis les noyaux suprachiasmatiques (NSC) et enfin la glande pinéale qui stoppe la sécrétion. Le rythme de cette sécrétion aide les mammifères à mesurer la durée de la nuit, et donc celle du jour.

Le NSC se trouve dans l'hypothalamus. Isolé, il conserve son rythme et est toujours plus actif le jour. Sa destruction interrompt la rythmicité jour/nuit. Le NSC est l'oscillateur principal chez les mammifères.

On sait déjà que la mélatonine permet aux insomniaques de trouver plus vite le sommeil et/ou de dormir plus longtemps. Prescrite sous une forme artificiellement synthétisée, elle aide à supporter le décalage horaire mais elle pourrait aussi diminuer l'hypertension nocturne, au moins chez l'homme.

La mélatonine est fabriquée dans le cerveau par la glande pinéale, en fonction des rythmes lumière/obscurité. La nuit, le taux sanguin de mélatonine est 5 à 15 fois plus élevé que le jour, mais l'exposition à la lumière le fait rapidement chuter.

MÉLATONINE ET PRESSION ARTÉRIELLE

Pendant 3 semaines, 16 hommes souffrant d'hypertension artérielle essentielle, c'est à dire sans cause évidente, ont pris soit 2,5 mg de mélatonine soit un placebo, 1 heure avant d'aller se coucher ; les médecins ont ensuite inversé les traitements entre les 2 groupes de cobayes. Une seule dose de mélatonine n'améliore pas le sommeil ni la tension artérielle.

Mais la prise répétée de mélatonine durant 3 semaines diminue nettement la pression artérielle mesurée pendant la nuit. Le rythme cardiaque reste inchangé. En prise régulière, la mélatonine améliore également le sommeil. L'écart entre la tension artérielle mesurée le jour et la nuit a augmenté de 15 à 25%. La pression artérielle a diminué la nuit uniquement.

MÉLATONINE ET BIORYTHME

Stevens s'est intéressé aux études sur les rythmes circadiens, réglés selon une horloge biologique de 24 heures qui guide nos fonctions métaboliques. Il s'est penché notamment sur le rôle de la mélatonine, une hormone que la plupart des êtres vivants ne produisent que dans l'obscurité. Le chercheur a abouti à une théorie voulant qu'une simple ampoule puisse nuire à la santé.

Une perturbation du rythme de la mélatonine peut entraîner de la fatigue chronique, une dépression, des anomalies de la reproduction, voire le cancer. Les femmes qui travaillent de nuit, selon les recherches de Stevens, présenteraient un risque jusqu'à 60 % plus élevé d'être atteintes d'un cancer du sein.

Quel est le rôle de la lumière dans tout cela ? Selon Stevens, le lien est la mélatonine, qui n'est produite par l'épiphyse du cerveau que lorsque les yeux indiquent à l'organisme qu'il se trouve dans l'obscurité. La sécrétion de cette hormone commence à la tombée de la nuit, atteint son pic entre une et deux heures du matin, et s'arrête au lever du jour. La synthèse de la mélatonine diminuerait chez les personnes qui travaillent à la lumière artificielle pendant la nuit. Une petite baisse pendant plusieurs années, dit-il, peut avoir des effets considérables.

Les travailleurs de nuit, vivant selon un horaire inversé, ont d'énormes difficultés à s'adapter. Soumis à la lumière du jour lorsqu'ils veulent dormir, ils doivent ensuite lutter contre la somnolence lorsqu'ils travaillent en pleine nuit.

Afin d'essayer de synchroniser l'horloge biologique des employés nocturnes avec leur rythme de vie inversé, Marc Hébert du département d'ophtalmologie et du centre hospitalier de l'Université Laval à Québec, a installé près des postes de travail de quelques volontaires, des tubes de lumière verte. Parallèlement, le matin, lorsqu'ils regagnaient leur domicile, ils devaient porter des lunettes aux verres orangés.

L'objectif de la lumière verte est de recréer celle du jour. L'éclairage d'une usine ou d'un bureau n'étant que de 100 à 300 lux, tandis que la lumière émise par le soleil atteint plus de 10.000 lux, ce chercheur a choisi une lumière verte sachant que la rétine de l'homme est beaucoup plus sensible aux lumières

de couleur bleu-verte, lesquelles sont perçues comme l'équivalent d'une lumière blanche de 1.500 lux. Un simple filtre vert n'étant pas suffisant, une longueur d'onde bien précise a été utilisée.

Quant aux lunettes aux verres orangés, le but est d'éviter la lumière du matin et de simuler la nuit. Cette couleur, en coupant les longueurs d'onde de la lumière bleue, permet de faire croire à l'horloge biologique qu'il fait nuit, mais ne gêne pas le système visuel. Comparée à des lunettes aux verres fumés presque opaques, la visibilité est meilleure, particulièrement si l'on doit prendre le volant, et les contrastes sont accentués.

Ainsi équipés durant trois nuits, les volontaires ont augmenté leur vigilance en retrouvant des temps de réactions aussi bons que lorsqu'ils travaillaient de jour. Ils ont également dormi une à deux heures de plus chaque jour.

Marc Hébert envisage maintenant d'étudier d'impact du port de lunettes équipées de diodes émettant de la lumière verte à proximité des yeux. Ce système permettrait d'être soumis à cette lumière en continue, même pendant les pauses.

Une expérience similaire a été tentée chez des infirmières. Les taux de mélatonine ont été analysés afin de vérifier l'impact sur le rythme veille/sommeil. Le pic de sécrétion de mélatonine avait lieu vers 14 heures, lorsqu'elles étaient couchées, favorisant leur sommeil.

Précisons également que les travailleurs de nuit, soumis davantage à la lumière, secrètent de la mélatonine en moindre quantité, ce qui peut avoir des répercussions en termes de santé. Comme nous allons le voir, un risque plus élevé de cancer du sein est notamment suspecté.

A en juger par de nouvelles recherches dans le domaine médical, il semblerait que les humains eux-mêmes ne soient pas à l'abri des effets de la pollution lumineuse.

La mélatonine a des propriétés anti-oxydantes ; chez certains mammifères, il semblerait qu'elle élimine l'œstrogène, un œstrogène lié au cancer du sein. « *La lumière, c'est une drogue* », explique Russel J. Reiter, neuro-endocrinologue du Centre des sciences de la santé de l'Université du Texas, qui a

travaillé sur les propriétés de prévention des maladies de la mélatonine. « *En abuser, c'est prendre des risques pour notre santé* ».

Plusieurs études, y compris avec modèle animal montrent que l'éclairage nocturne perturbe le cycle nyctéméral et les horloges biologiques, en augmentant le risque de certains cancers.

Une femme qui travaille la nuit court plus de risques de développer un cancer du sein qu'une femme qui exerce son activité professionnelle de jour.

En 2001, le « *Journal of the National Cancer Institute* » a publié deux études qui, selon les éditeurs, révèlent l'existence « *d'un lien entre l'exposition à la lumière pendant la nuit et le risque de cancer du sein* », avec des implications « inquiétantes ». Au Centre de recherche sur le cancer Fred Hutchinson de Seattle, des scientifiques ont interrogé 1.606 femmes, et sont arrivés à la conclusion que l'incidence du cancer du sein était supérieure de 60% chez celles qui travaillaient la nuit. Le risque augmenterait en fonction du nombre d'années passées en équipe de nuit et des nuits de travail effectuées dans la semaine.

Au Brigham and Women's Hospital de Boston, l'École médicale de Harvard, des chercheurs ont analysé l'historique de santé de 78.562 infirmières sur une période de dix ans (entre 1988 et 1998) et en ont dégagé une corrélation moins importante, mais malgré tout significative : chez les femmes qui travaillent la nuit depuis un à vingt-neuf ans, on constate un accroissement de 8% en moyenne des cas du cancer du sein. Chez celles qui ont plus de trente ans de travail de nuit, cette augmentation est de 36%.

Ces femmes bouleversent le cycle naturel de la mélatonine, que l'organisme sécrète au cours de la nuit. Cette fonction cesse le jour. La lumière, qui joue un rôle sur le fonctionnement de la glande pinéale, limite la fabrication de la mélatonine, entraînant une hausse de la production d'œstrogène chez la femme. L'œstrogène est une hormone sécrétée par l'ovaire, impliquée dans le développement des caractères sexuels féminins et dans la régulation du cycle menstruel. Et un taux élevé d'œstrogène augmente les risques de cancer du sein.

En réalisant des comparaisons entre 800 femmes habitant Seattle et ses environs, une équipe de chercheurs, dirigée par le Docteur Scott Davis, du Centre de recherche sur le cancer Fred Hutchinson, à Seattle, a découvert que le risque de développer un cancer du sein est lié au nombre d'années de travail de nuit et au nombre de nuits effectuées par semaine.

La mélatonine empêche l'œstrogène, de stimuler la croissance de cellules cancéreuses du sein. D'autres études montrent que chez les femmes souffrant de cécité, l'incidence du cancer serait de 20 à 50 % inférieure. Et le risque semble diminuer avec le degré du handicap visuel. Les cancers liés aux phénomènes hormonaux (dont le cancer du sein) sont donc moins fréquents chez les aveugles, qui ne sont pas vulnérables aux LAN. Les tumeurs (expériences faites sur le rat) grandissent plus vite sous un éclairage permanent et le rayonnement UV induit lui aussi des cancers

Les travaux de Stevens montrent qu'il existe également un risque accru de cancer du sein chez les femmes qui dorment dans une chambre plus éclairée que la moyenne, même lorsque la lumière permet à peine la lecture. Cette constatation porte à croire que le niveau lumineux des grandes villes pourrait être dangereux, bien qu'il soit trop tôt pour en être certain. Mais, selon le chercheur, il faut tenir compte du moindre facteur pouvant entraîner un changement, aussi infime soit-il, dans le taux d'une hormone importante.

David Blask, de l'institut de recherche Bassett Healthcare (État de New York), s'est intéressé à la mélatonine lorsque des expériences ont montré que des extraits d'épiphyse, prélevés sur des porcs ou des vaches puis injectés à des personnes atteintes de cancer, produisaient des effets bénéfiques. Ces extraits agissent comme un barrage, de la même façon que certains médicaments anticancéreux, et ralentissent la production de cellules anormales, explique-t-il.

Dans sa recherche sur les rats, Blask a découvert qu'une petite quantité de lumière pendant la nuit suffit à stopper la production de mélatonine. Curieusement, les tumeurs cancéreuses de rats exposés à d'infimes doses de lumière nocturne se développaient au même rythme que celles de leurs congénères éclairés 24 heures sur 24

Heureusement, les êtres humains sont beaucoup moins sensibles à la lumière que les rats et d'autres espèces moins évoluées. Blask essaie maintenant de déterminer le seuil minimal de lumière en deçà duquel la croissance cancéreuse ne serait plus stimulée. Il reste beaucoup à apprendre sur la mélatonine. Certaines personnes semblent plus sensibles que d'autres aux effets de la lumière nocturne, et les femmes apparaissent plus vulnérables que les hommes. Pour le moment, le chercheur n'irait pas jusqu'à conseiller aux gens d'éteindre toutes leurs lumières et de rester dans l'obscurité pour préserver leur santé. « Mais je pense qu'il y a assez de preuves, dit-il, pour qu'on évite la lumière vive pendant la nuit. »

L'accroissement du nombre de leucémies chez l'enfant pourrait être, en partie, dû à l'augmentation de la lumière durant la nuit.

Le 8 septembre 2004, des experts internationaux ont discuté du lien entre la hausse des leucémies infantiles et l'augmentation de la lumière durant la nuit, lors d'une Conférence scientifique internationale à Londres organisée par l'association « *Children with Leukaemia* » (« *La leucémie de l'enfance : incidence, mécanismes des causes et prévention* »).

Les leucémies infantiles ont dramatiquement augmenté durant le 20ème siècle. Cette augmentation a affecté principalement le groupe d'âge de 0 à 5 ans, dans lequel le risque s'est élevé de plus de 50 % durant la seconde moitié du 20ème siècle. Bien que les causes de leucémie chez l'enfant soient mal comprises, on pense que les facteurs environnementaux jouent un rôle majeur dans cette hausse. Si c'est le cas, alors il peut être possible de prendre des mesures préventives, mais tout d'abord, il faut déterminer quels en sont ces facteurs.

Bien que le lien entre la leucémie et la lumière durant la nuit puisse sembler surprenant, il semble y avoir une base logique. Comparé avec ce qui existait il y a 100 ans, nous sommes exposés à une lumière artificielle de plus en plus importante durant les heures où l'obscurité devrait être la règle. Les lumières artificielles nocturnes (LAN) interrompent notre rythme circadien naturel, supprimant la production normale nocturne de l'hormone mélatonine.

Comme l'explique Russel Reiter, professeur de biologie cellulaire et structurale à l'université du Texas, une réduction de la mélatonine a été liée à l'initiation du cancer aussi bien qu'à sa progression. « En tant qu'antioxydant, dans plusieurs études, la mélatonine a montré qu'elle protège l'ADN des dommages oxydatifs. Une fois endommagé, l'ADN peut muter et une carcinogenèse peut survenir. » Un nombre d'études a montré que des personnes qui sont exposés aux LAN sur leur lieu de travail (ex.: les travailleurs de nuit) connaissent un risque plus grand de cancer du sein.

Une étude faite par exemple en Pennsylvanie (USA) révèle que plus on laisse de la lumière dans une chambre d'enfant plus on constate des accroissements de risques de myopie. La lumière dans la chambre des enfants augmenterait le risque de myopie (Université de Pennsylvanie – département d'Ophthalmologie).

Seuls 10% des enfants ayant dormi dans le noir se sont avérés myopes. 34% des enfants qui ont dormi avec une lampe de chevet sont devenus myopes. 55% des enfants ayant dormi avec la lumière de la pièce allumée sont devenus myopes.

On sait qu'avec l'âge, nos capacités visuelles se dégradent tout particulièrement quand nous sommes confrontés au phénomène d'éblouissement. Le niveau d'illumination et les transitions entre les zones d'ombre et les zones éclairées entrent également en jeu et prennent de l'importance dans la vision des personnes âgées.

L'exposition à la lumière artificielle pendant le sommeil, à travers les persiennes d'un volet, d'un rideau, en diminuant les périodes d'obscurité favorables à la réparation des cellules de la rétine, amplifie la dégénérescence maculaire liée à l'âge, première cause de cécité en France pour les plus de 50 ans (Université Louis Pasteur, Strasbourg. Professeur José-Alain Sahel).

De la même façon, les résultats scolaires sont meilleurs quand les leçons sont révisées sous une lumière naturelle. On constate une amélioration de 26 % pour la lecture et de 20 % pour les mathématiques dans les salles les plus éclairées par la lumière naturelle.

Par ailleurs notre sensibilité rétinienne, dont certains bâtonnets permettent la vision nocturne, peut être réduite par la lumière intense, même artificielle, tout comme lorsque l'on s'expose à une source de décibels excessive et que l'on perd de son acuité auditive.



ASSOCIATION POUR LA SAUVEGARDE
DU CIEL ET DE L'ENVIRONNEMENT
NOCTURNES (ASCEN)

ASBL

N° d'entreprise : 0809.876.952

WWW.ASCEN.BE

Rue du Dolberg, 7
B-6780 Messancy

GSM : +32/(0)473.63.44.24
info@ascen.be

CONTACTS

PRESIDENT : Francis VENTER
+32/(0)473.63.44.24 (gsm)
+32/(0)63.38.96.86 (privé)
francis.venter@gmail.com (privé)
+352/49.39.39.510 (professionnel)
fventer@lag.lu (professionnel)
Rue du Dolberg, 7
B-6780 Messancy

VICE-PRESIDENT : Philippe DEMOULIN
+32/(0)485.07.47.55 (gsm)
+32/(0)4.252.16.65 (privé)
+32/(0)4.366.97.85 (professionnel)
demoulin@astro.ulg.ac.be (professionnel)
Rue Saint-Maur, 95
B-4000 Cointe (Liège)

SECRETAIRE : Philippe VANGROOTLOON
+32/(0)499.16.26.02 (gsm)
+32/(0)71.32.58.18 (privé)
philippe.vangrootloon@gmail.com (privé)
Rue Pays de Liège, 30
B-6061 Montignies sur Sambre

TRESORIER : Alex BRUCATO
+32 (0)495 55 91 95 (gsm)
+32 (0)81 87 82 38 (privé)
alexbrucato@gmail.com (privé)
Rue du Presbytère, 12
B-1350 Orp-Jauche