

## La lumière source de vie

La lumière qui pénètre par nos yeux ne sert pas uniquement pour la vision mais a également un rôle de régulateur de l'horloge biologique par le biais de l'hypothalamus. Celui-ci contrôle le système nerveux et le système endocrinien qui ensemble régulent toutes les fonctions biologiques du corps humain. De plus, il supervise les informations liées à la lumière et les envoie au corps pinéal qui les utilise pour informer d'autres organes sur les conditions lumineuses de l'environnement.

L'importance des fonctions visuelles et non visuelles des yeux mérite une meilleure prise en considération des effets de la lumière naturelle. La plupart des individus sont exposés pendant de nombreuses heures à une lumière artificielle qui n'a pas du tout l'aspect nourricier de la lumière naturelle. Cela pourrait, selon diverses études, être un facteur important des causes des maladies chroniques dont souffre une partie de plus en plus large de la population.

## La carence en lumière: la mal-illumination

Ce terme fut inventé par le docteur *John Ott*, pionnier dans l'étude de l'importance de la lumière naturelle, pour caractériser une illumination déséquilibrée par comparaison avec une alimentation déséquilibrée et ses effets néfastes sur la santé.

Comme le souligne *J. Liberman*, jusqu'en 1879, année où *Edison* développa l'ampoule de lumière, les gens passaient la plupart de leur temps à l'extérieur et recevaient leur dose quotidienne adéquate de lumière naturelle, plein spectre. Bien que l'invention d'*Edison* a constitué une étape importante dans d'évolution technologique de la société, elle a simultanément créé une situation dans laquelle l'homme a peu à peu perdu le respect du cycle naturel lumière/obscurité. Avec la disponibilité grandissante de l'ampoule de lumière, la vie est devenue progressivement un « événement intérieur », ce qui a dramatiquement diminué la durée d'exposition des gens à la lumière naturelle plein spectre.

Depuis les premiers travaux du docteur *John Ott*, il y a plus de 40 ans, de nombreuses études ont montré l'importance de l'éclairage naturel dans la vie de tous les jours. Ainsi, dans le courant des années 90, plusieurs études comparatives dans des établissements scolaires aux USA ont montré que les élèves dans les classes avec l'éclairage naturel ont progressé 20% plus vite aux tests de mathématique et 26% plus rapidement aux tests de lecture comparativement aux classes sans lumière du jour naturelle. Similairement, les élèves situés dans les classes avec les surfaces de fenêtres les plus grandes ont progressé 15% plus vite en mathématiques et 23% plus vite en lecture. D'autre part, en 1992, le département de l'Éducation de l'Alberta, au Canada, a conduit une étude sur deux années comprenant quatre sortes différentes de lumière artificielle. L'étude a démontré que les élèves sous la lumière à spectre complet (type d'éclairage se rapprochant le plus de la lumière naturelle du jour):

- ont appris plus;
- réussissent mieux;
- ont eu 1/3 moins d'absences dû à la maladie;
- ont eu 2/3 moins de caries dentaires.

La « mal-illumination » peut avoir également des effets sur la vue elle-même. Nous sommes tous conçus à l'origine avec des yeux qui permettent de s'adapter à tous les degrés de luminosité. C'est en particulier la pupille qui assure cette adaptation: elle se contracte, à l'aide du muscle sphincter, et devient toute petite en cas de lumière intense, et se dilate, à l'aide du muscle dilatateur, et devient très grande en cas d'absence de lumière. En restant constamment à l'intérieur, nos pupilles restent dilatées et ne sont pas stimulées en contraction. Le mouvement contraction/dilatation perd de son dynamisme, ce qui a pour effet de provoquer un éblouissement lors d'une exposition à une lumière plus forte à l'extérieur. Cet éblouissement résulte de la lenteur d'adaptation des pupilles à ce nouveau degré de luminosité. Pour y remédier, nous faisons couramment appel aux lunettes solaires.

Mais plus nous les portons, moins les pupilles sont stimulées en contraction. Nous entrons ainsi dans un cercle vicieux qu'il est important d'interrompre pour restaurer le fonctionnement naturel de la pupille.

### **Les remèdes naturels**

Plusieurs techniques naturelles existent pour restaurer le fonctionnement naturel des pupilles. Les plus couramment utilisées sont issues de la méthode *Bates* (ophtalmologue américain qui consacra sa vie à la recherche sur le système visuel, à la théorie de l'accommodation et aux modifications physiologiques des états de stress et d'émotions négatives. Sa méthode consiste à mieux se servir de ses yeux afin d'améliorer sa vue sans lunettes.

La méthode *Bates* va bien sûr au-delà du problème des pupilles car elle apporte un remède aux problèmes de myopie (on voit mal de loin), d'hypermétropie (on voit mal de près), de strabisme (un oeil ne s'aligne pas avec l'autre. Il y a une vision double ou monoculaire).

### **Les rythmes de vie**

Tous les êtres vivants, végétaux, animaux ou êtres humains, sont soumis à des rythmes biologiques, c.a.d. des phénomènes biologiques qui se répètent à intervalles réguliers dans le temps. Certains de ces rythmes nous paraissent évidents: cycles cardiaques, alternance quotidienne de l'état de veille et de sommeil, reproduction des animaux et des végétaux, migrations saisonnières, ... D'autres variations périodiques nous sont révélées par des analyse scientifiques, c'est le cas par exemple de la variation de la température corporelle de l'homme.

Si la médecine chinoise tient compte des rythmes biologiques depuis 3500 ans, dans le monde occidental, la découverte est plus récente et son étude n'est devenue une discipline scientifique qu'au début du XXème siècle. A ce jour, environ 180 rythmes biologiques ont été analysés et quantifiés dans le cas de l'homme. Plusieurs d'entre eux sont basés sur une période de 24 heures avec certaines caractéristiques à des heures particulières comme:

- la température du corps: elle diminue le soir, passe par un creux à 3 heures du matin et atteint un pic vers 16 heures.
- la pression artérielle: elle est minimale vers 3 heures du matin et maximale vers 16 heures.
- les battements cardiaques: ils sont plus rapides vers 17 heures.
- les performances sportives: elles sont meilleures entre 14 et 17 heures.
- la capacité à mémoriser: elle est meilleure vers 18 heures.

D'une manière générale, la classification la plus couramment utilisées des différents rythmes est fondée sur la notion de « période », c.a.d. la durée d'une cycle complet exprimée en unités de temps. On distingue habituellement trois types de rythmes:

- Les rythmes circadiens: ils correspondent à une période d'environ 24 heures (exemple l'alternance « Veille-Sommeil »).
- Les rythmes infradiens: ils correspondent à une période supérieure à 28 heures (exemple: rythmes de 28 jours pour les sécrétions hormonales chez la femme, rythmes annuels de migrations des oiseaux ou d'hibernation des ours, ...).
- Les rythmes ultradiens: ils correspondent à une période inférieure à 20 heures (Exemples: de quelques secondes pour le rythme cardiaque à 90 minutes pour le sommeil paradoxal).

Le rythme circadien est le plus connu. Il concerne non seulement le sommeil, mais aussi d'autres paramètres physiologiques. Ces différents rythmes n'ont bien sûr rien à voir avec les courbes de biorythmes, que l'on découvre dans certains magazines ou sur internet, et qui sont déterminés uniquement sur la base de la date de naissance. En effet, les rythmes biologiques et en particulier le rythme circadien résultent à la fois de l'influence de deux types de facteurs:

- Les facteurs exogènes: il s'agit de facteurs d'origine externe qui peuvent être de nature naturelle (alternance lumière-obscurité, variations saisonnières, etc.) ou de nature socio-écologique (horaires des repas, alternance des périodes de travail et de repos, etc.). Ces facteurs externes qui peuvent modifier les rythmes circadiens sont appelés « Zeitgebers » ou « donneurs de temps » ou encore « synchroniseurs ».
- Les facteurs endogènes: il s'agit de facteurs d'origine interne à l'organisme. Ils font partie de son patrimoine génétique en l'absence des facteurs externes.

Chez l'homme, le rythme circadien est contrôlé par une « horloge biologique » (encore appelée « oscillateurs » ou « pace-maker » située dans deux régions du cerveau (la glande pinéale et une petite région de l'hypothalamus appelée noyau suprachiasmatique).

Dans une situation normale, l'horloge doit s'ajuster quotidiennement aux événements périodiques de l'environnement, permettant ainsi à l'organisme de s'adapter, en particulier aux alternances entre le jour et la nuit. Ce sont les « donneurs de temps » extérieurs (horaires sociaux, alternance jour/nuit) qui règlent chaque jour notre mécanisme biologique sur 24 heures, envoyant à notre corps et à notre cerveau des signaux qui leur permettent d'adapter nos rythmes internes à notre environnement.

### **L'impact de la lumière sur les rythmes biologiques**

Le « donneur de temps » le plus puissant et le plus important pour la plupart des êtres vivants est la lumière qui va influencer le rythme biologique circadien par l'intermédiaire de la glande pinéale. Les cellules de cette glande ont la capacité de transformer les influx nerveux issus des messages lumineux en molécules chimiques. Parmi celles-ci on trouve la mélatonine. Il s'agit d'une hormone dont un des rôles est d'informer l'organisme de la venue du crépuscule et des durées respectives du jour et de la nuit qui varient dans l'année.

La mélatonine étant exclusivement produite dans l'obscurité, il en résulte que plus la nuit est longue, plus sa production dure longtemps. En mesurant cette durée, le cerveau est capable de déterminer la longueur du jour et donc de la saison. Lorsque le soir tombe, la quantité de cette hormone augmente pour culminer vers 3 heures du matin. La mélatonine ainsi libérée agit sur notre horloge interne et prépare l'organisme au repos. Elle module en fait la température du corps: en l'abaissant le soir, elle induit le sommeil. Lorsque le jour se lève, les cellules de la rétine perçoivent une plus forte luminosité et envoient le message à la glande pinéale qui va inhiber la synthèse de la mélatonine.

### **La désynchronisation des rythmes biologiques**

La vie moderne peut exposer l'homme à une désynchronisation de ses rythmes biologiques; c'est ce qui se passe par exemple dans le cas du travail de nuit ou dans celui du décalage horaire pour le personnel navigant et les voyageurs.

#### **Le travail de nuit**

Depuis une vingtaine d'années, de nombreuses entreprises ont adopté le système 3 x 8, encore dénommé travail en équipes alternantes ou travail posté, pour permettre une production 24 heures sur 24. Ce type de travail implique que l'organisme du travailleur est soumis régulièrement à des rythmes qui ne concordent pas avec ceux de son horloge biologique. En effet, le rythme circadien basé sur l'alternance du jour et de la nuit, nous dicte de dormir la nuit et de rester éveillé le jour.

Les capacités de vigilance du travailleur dépendent en grande partie de ce rythme et varient donc au cours du cycle de 24 heures. Maintenir une vigilance aiguë en pleine nuit exige des efforts redoublés pour ne pas se laisser envahir par la somnolence. Dormir le jour est également rendu plus difficile, d'autant que l'environnement extérieur est non seulement marqué par la lumière du jour, bien plus forte que tout éclairage artificiel, mais aussi par des nuisances sonores beaucoup plus présentes.

Il n'est donc pas étonnant que le sommeil de ces travailleurs subisse les conséquences de ce décalage par rapport à leur horloge biologique et qu'ils « jouissent » d'une quantité et d'une qualité de sommeil moindres que ceux qui travaillent régulièrement avec des horaires de jour.

Cette privation de sommeil n'est pas là pour faciliter les choses. Alors qu'on leur demande une vigilance aux moments où celle-ci est prise en défaut, le manque de sommeil rend le maintien de cette vigilance encore plus ardu.

A ce sujet, plusieurs experts en sécurité du travail ont fait remarquer qu'il n'est guère étonnant que les accidents dans les centrales nucléaires de Tchernobyl et de Tree Mile Island se soient produits en pleine nuit, au moment où les capacités de vigilance sont particulièrement fragilisées.

### **Comment s'adapter au travail de nuit?**

Les rotations de périodes courtes (changements de poste tous les 2-3 jours) semblent être mieux tolérées par l'organisme que les périodes longues (changement de poste une fois par semaine) dans la mesure où, n'ayant pas eu le temps de s'adapter à un horaire, il passerait plus facilement à un autre.

Le matin, au retour du travail, il est important au travailleur de se libérer de ses tensions et d'avoir une activité paisible et agréable. Se mettre au lit de suite sans avoir « déconnecté » ne le place pas dans les meilleures conditions pour jouir d'un repos réparateur. Il est aussi conseillé de s'organiser pour adopter des rythmes réguliers et de se mettre au lit tous les jours aux mêmes heures. Cette forme de routine n'en sera que bénéfique pour l'organisme.

La lumière joue ici également son rôle. Elle constitue en effet un puissant « donneur de temps ». Plusieurs études ont montré que la lumière est un des facteurs permettant au travailleur de mieux s'adapter au travail de nuit et de garantir une meilleure vigilance.

Ainsi, par exemple, afin d'essayer de re-synchroniser l'horloge biologique des travailleurs de nuit, *Marc Hébert* du département d'ophtalmologie de l'Université Laval du 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-vert, 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 jours (trois nuits seraient plus exacts), les volontaires ont augmenté leur vigilance en retrouvant des temps de réaction aussi bons que lorsqu'ils travaillaient de jour. Ils ont également dormi une à deux heures de plus chaque jour. *Marc Hébert* étudie également l'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 continu, même pendant les pauses.

### **Comment s'adapter au décalage horaire?**

Comme pour le travail de nuit, plusieurs solutions existent pour atténuer les effets du décalage horaire: régime riche puis pauvre en calories (petit déjeuner protéiné pour la vigilance et soupers riches en hydrates de carbone pour faciliter le sommeil); pratique de petits sommes pour récupérer les dettes de sommeil accumulées, consommation d'eau et de jus de fruits pour éviter la déshydratation (le taux d'humidité dans l'avion est très bas), etc.

L'exposition à la lumière est aussi recommandée. On sait qu'elle constitue un « donneur de temps » qui agit directement sur le réglage de l'horloge interne. Ainsi, arrivé à destination, il est bon de s'exposer un maximum à la lumière naturelle. De même, le jour du départ, aux premières heures du matin, une exposition à une forte lumière artificielle avancera l'horloge interne: une exposition similaire le soir la retardera.

### **Les dépressions saisonnières**

En automne et en hiver, un grand nombre de gens se sentent fatigués et sans énergie. D'autres constatent qu'ils mangent plus que d'habitude et prennent par conséquent du poids. Certaines personnes peuvent même souffrir de dépression. Ces symptômes sont dus au fait que notre organisme s'efforce de s'adapter naturellement aux conditions de vie modifiées, aux journées plus courtes et à une luminosité réduite. Ce phénomène, dans sa forme la plus aiguë, est appelé TAS (Trouble Affectif Saisonnier) ou SAD en anglais (Seasonal Affective Disorder). Une forme plus atténuée du TAS et nettement plus courante est le SUB TAS (Sous-syndrome SAD); il s'agit d'une fatigue saisonnière encore dénommée « winter blues » ou « blues de l'hiver ». Elle se produit généralement entre septembre et mars pendant les jours les plus courts de l'année. Plus d'un tiers de la population ressent au moins un des symptômes de blues de l'hiver, alors que seulement 3% souffre de la vraie dépression hivernale qui présente les mêmes symptômes mais sous une forme plus grave (fatigue, humeur dépressive, tristesse, désir d'isolement, irritabilité, perte ou gain de poids, perte d'intérêt pour quoi que ce soit, ..).

### **Une question de lux et de mélatonine**

Si toutes les causes de la dépression saisonnière ne sont pas encore connues avec précision, il est par contre démontré que la diminution de l'intensité et de la durée de la lumière naturelle en automne et en hiver jouent un rôle important. Ainsi à Paris, par exemple, l'intensité lumineuse d'une journée d'été est d'environ 100.000 lux, et qu'elle n'est plus que de 1.500 lux en automne. Cette différence d'intensité influence la sécrétion de la mélatonine, qui, pour rappel, est une hormone produite par l'épiphyse (ou glande pinéale) et dont le niveau est élevé pendant la nuit, et très bas durant le jour. La baisse de luminosité engendre une plus forte production de mélatonine qui a un effet de « somnifère » et qui, dans le cas de personnes souffrant de dépression saisonnière, est présente en quantité anormalement élevée pendant la journée.

Le cycle hormonal de la mélatonine débute avec une sécrétion vers 20 heures (baisse de luminosité), passe par un sommet (ou acrophase) situé entre 2 et 4 heures et baisse vers 7 heures (augmentation de la luminosité), entraînant le réveil. Dans le cas de dépression saisonnière (SAD), on assiste à un retard de phase et un aplatissement de la courbe.

### **La luminothérapie: un remède contre la dépression saisonnière**

S'il est rarement possible de s'exiler six mois sous les tropiques pour lutter contre la dépression saisonnière, il existe un moyen plus pratique pour remettre notre pendule interne à l'heure: la luminothérapie (ou photothérapie). Il s'agit d'une méthode thérapeutique récente sans usage de médicaments. Son principe d'action repose sur sa capacité d'influencer, grâce à une exposition du patient à une lumière intense, l'activité de la partie du système nerveux central qui gère les rythmes circadiens, à savoir l'épiphyse (ou glande pinéale).

C'est le Dr. *Norman E. Rosenthal*, un psychiatre américain, qui a fait, en 1981, le premier lien entre dépression et longueur du jour, d'où son idée d'exposer ses patients déprimés à une lumière forte. Les premiers résultats se sont montrés positifs. Pour appuyer ses résultats, il mène en 1984 une étude plus approfondie avec le docteur *Wehr*, en soumettant deux groupes de patients atteints de dépression saisonnière à des éclairages différents: un éclairage éclatant plein spectre et un éclairage jaune atténué. Chaque groupe était traité pendant deux semaines, six heures par jour. Le résultat fut sans équivoque: des améliorations significatives ont été observées sur le groupe traité avec la lumière intense et aucune amélioration sur l'autre groupe. Les multiples recherches effectuées depuis lors n'ont fait que confirmer ces premiers résultats. L'utilisation de la luminothérapie s'est étendue depuis lors à d'autres usages comme le travail de nuit, le décalage horaire, la maladie d'*Alzheimer*, etc.

## **Mode d'emploi**

L'usage de la luminothérapie, dans sa forme de base, consiste en des séances d'exposition à une forte luminosité au niveau des yeux. Cette luminosité doit être comprise entre 2.500 et 10.000 lux et est obtenue à l'aide d'appareils spécifiques de luminothérapie. Ceux-ci n'étaient à l'origine destinés qu'à l'usage de professionnels de la santé (médecins, psychiatres) mais se sont démocratisés depuis quelques années. Toute personne qui en a besoin peut actuellement acquérir et utiliser sa propre lampe de luminothérapie.

Le traitement par la luminothérapie peut se faire sous la forme de cures en milieu médical, à domicile ou par la combinaison des deux, ce qui est la méthode la plus courante. Dans le cas de dépression saisonnière ou de trouble du sommeil, il est conseillé de le faire toujours sur la base de prescription médicale.

En général, les meilleurs résultats s'obtiennent par un traitement quotidien d'environ une heure par jour pendant huit à quinze jours jusqu'à ce que les symptômes s'atténuent. Si le traitement est interrompu, les symptômes réapparaissent généralement en deux ou trois semaines. Il est donc conseillé de poursuivre le traitement tout au long de la période de dépression ou de trouble du sommeil. Dans le cas d'un usage personnel, les spécialistes conseillent de respecter quelques règles de base importantes:

- Assurez-vous d'abord que la lampe utilisée a la bonne puissance et qu'elle ne présente aucun risque pour son utilisateur. Les lampes produisant en grande quantité rayons ultraviolets et infrarouges (comme les lampes halogènes) sont donc fortement déconseillées en raison des dommages qu'elles pourraient provoquer à vos yeux et à votre peau. Les bonnes lampes sont en général agréées par les autorités médicales. Elles appartiennent à la catégorie des appareils électro-médicaux, encadrée par la directive européenne 93/42/EEC.
- La séance doit de préférence avoir lieu le matin. Quel que soit le type d'appareil utilisé, vous devez l'orienter face à vous afin que vos yeux soient dans le champ de la lumière. Eclairer toute autre partie du corps que les yeux ne présente aucun intérêt d'un point de vue thérapeutique.
- Vous devez garder les yeux ouverts mais vous n'avez nullement besoin de regarder fixement la source lumineuse. Tant que vos yeux sont éclairés, vous pouvez tout à faire lire ou regarder votre écran d'ordinateur.
- La durée d'une exposition varie selon l'éclairement. Pour une exposition à 2.500 lux, il faut compter 2 heures et à 10.000 lux, 30 minutes sont suffisantes. Vous devez également être attentif à la bonne distance par rapport à la lampe.

## **Effets secondaires**

Très peu d'effets secondaires ont été observés suite à des séances de luminothérapie. Le traitement est en général très bien toléré et les légers inconvénients qui peuvent éventuellement se présenter peuvent être corrigés par des moyens simples, comme par exemple diminuer le temps d'exposition ou s'éloigner de la lampe. Les effets secondaires parfois rencontrés sont l'irritation des yeux et de la peau et des maux de tête. On les rencontre le plus souvent chez les personnes aux yeux bleus ou verts, ayant les cheveux blonds ou roux, ou ayant une peau sensible. Il suffit dans ce cas de débiter le traitement par des séances plus courtes (10 minutes) et de les augmenter graduellement chaque jour jusqu'à environ trente minutes par jour.

## **Contre-indications**

D'une manière générale, toute personne supportant la lumière du soleil peut utiliser sans risque une lampe de luminothérapie. L'intensité lumineuse d'une lampe est importante mais tout de même 25 fois moins puissante que celle du soleil.

La consultation au préalable du médecin de famille, d'un ophtalmologiste ou d'un psychiatre est néanmoins nécessaire dans les cas suivants: antécédents de graves maladies des yeux (cataracte, glaucome, ...), syndrome maniaco-dépressif, prise de médicaments augmentant la sensibilité des yeux à la lumière.

## Autres applications

La luminothérapie est principalement destinée à traiter les personnes souffrant du trouble affectif saisonnier ou de sa forme atténuée. Des effets bénéfiques ont par ailleurs été constatés sur des personnes n'étant pas atteintes du TAS.

Comme il a été noté plus haut, les troubles de « l'horloge interne » d'une manière générale, peuvent être corrigés par des séances de luminothérapie. Selon les spécialistes, elles se révèlent être ainsi également efficaces contre les troubles suivants:

- **La dérégulation du sommeil:** suite à des événements, comme des opérations, des maladies mais aussi de mauvaises habitudes comme se coucher régulièrement très tard, le patient n'arrive plus à retrouver un rythme de sommeil régulier et sain. Les phases de sommeil se sont déplacées de manière à perturber son niveau d'énergie et de rendement habituel. D'autre part, beaucoup de jeunes qui sont longtemps restés devant la télévision ou l'ordinateur, ne peuvent plus s'endormir avant 2, 3 heures du matin. Le réveil est alors assez tard dans la journée. De la même manière, beaucoup de personnes s'endorment trop tôt, pour ensuite se réveiller à 3 ou 4 heures du matin sans pouvoir retrouver le sommeil. Dans tous ces cas, nous nous trouvons devant une dérégulation du cycle circadien qui peut être ramenés à la normale grâce à un programme de luminothérapie bien défini.
- **Les troubles liés au travail de nuit:** quand une personne travaille la nuit, ses phases de sommeil sont décalées et sa qualité de vie en souffre. La situation engendrant une trop grande fatigue, peut être la source de nombreuses maladies et également représenter un risque d'accident.
- **Les troubles dus au décalage horaire (jet lag):** les troubles du rythme circadien apparaissent également lors de vols lointains par le décalage horaire. L'horloge biologique se dérègle lorsque la lumière naturelle et l'obscurité sont déphasées.
- **Les troubles dus à la lumière artificielle:** de nombreuses personnes malades, âgées, handicapées ou accidentées, ne sortent que très rarement ou jamais de chez elles. D'autres vivent ou travaillent dans des locaux fermés. Ces personnes peuvent présenter des symptômes identiques à la dépression saisonnière, quelle que soit la saison.
- **Le « réveil douloureux »:** il se produit quand la sonnerie du réveil nous arrache brutalement à un sommeil lourd et profond. Il faut quelque temps pour apaiser les battements de coeur et retrouver ses esprits. On se sent mal, parfois avec des nausées et la journée est à moitié gâchée. Dans l'idéal, le réveil devrait se faire graduellement avec le lever du jour, grâce à la lumière qui s'infiltré dans la chambre et ramène notre conscience petit à petit vers la surface. Or, ceci n'est pas possible en hiver, ni dans nos maisons à volets étanches. Les simulateurs d'aube permettant un réveil en douceur nous aident à retrouver un meilleur rythme de sommeil.
- **Les troubles liés à la sexualité:** certains troubles liés à la sexualité, comme la perte de la libido, le syndrome prémenstruel (ou SPM) chez la femme, l'impuissance saisonnière, les dépressions après accouchement et durant la ménopause ayant leur cause également dans des dérégulations du rythme hormonal, réagissent de ce fait très bien à un traitement de luminothérapie.
- **Les troubles liés à l'usage de l'ordinateur:** de plus en plus de gens passent leur journée au travail assis à l'ordinateur. Et souvent le soir, ces mêmes personnes ont tendance à allumer également leur ordinateur pour organiser leur vie privée, les yeux rivés sur l'écran. Parmi ces utilisateurs acharnés, plusieurs souffrent de troubles divers consécutif à une activité prolongée sur l'ordinateur. Ces troubles de la vision et de l'oeil sont repris sous le vocable « Computer Vision Syndrome » (CVS) qui définit l'ensemble des symptômes suscités par le travail à l'ordinateur, avec parmi eux, la fatigue visuelle, la vision brouillée, la sensibilité à la lumière et les maux de tête. La luminothérapie apporte ici également une solution grâce à l'utilisation de lampes à spectre complet pour ordinateur.
- **La maladie d'Alzheimer:** de récentes recherches ont démontré que la luminothérapie peut être bénéfique dans le traitement des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. En particulier, les troubles du sommeil dus à la dérégulation des cycles, semblent présenter un terrain favorable à l'application de la luminothérapie.

## Les types de lumière

En général, le traitement de la dépression hivernale et des désordres du sommeil s'effectuent à l'aide d'une lumière plein spectre à luminosité élevée échelonnée entre 2.500 et 12.000 lux. Plusieurs études récentes, dont une dirigée par le docteur *George Brainard* au « Thomas Jefferson Medical College » à Philadelphie, ont identifié les longueurs d'onde spécifiques de la lumière bleue, 446-477 nm comme étant cruciales pour supprimer la production de mélatonine chez les humains. Deux types de lumière sont donc utilisables pour le traitement en luminothérapie, la lumière plein spectre et la lumière bleue:

- **La lumière plein spectre:** la lumière solaire est constituée non seulement de la lumière visible mais aussi de radiations d'ondes plus courtes, les ultraviolets et d'ondes plus longues, les infrarouges. Un éclairage artificiel peut être qualifié de « plein spectre » lorsqu'il présente une répartition des énergies émises présentant un profil de distribution semblable à la lumière solaire. Si ce type de lumière convient pour un éclairage général, il est à déconseiller pour un éclairage direct à luminosité élevée, car la présence d'UV risque d'endommager les yeux. Il convient donc mieux d'utiliser des lumières à « large spectre » (c'est-à-dire sans UV) plutôt que des lumières à « plein spectre ». Dans la luminothérapie actuelle, c'est d'ailleurs le standard d'un tube à spectre large avec une part très réduite voire nulle d'UV qui s'est imposée, en raison de l'absence d'effets secondaires.
- **La lumière bleue:** quatre cellules dans la rétine humaine capturent la lumière et forment le système visuel. Un type, les cellules « bâtonnets » règlent la vision nocturne. Les trois autres types, appelés les cellules « cônes », contrôlent la vision de la couleur. L'équipe du docteur *Brainard* a montré que le système combiné des trois « cônes » ne contrôlait pas les effets biologiques de la lumière au niveau du rajustement de la mélatonine et qu'un nouveau récepteur était responsable de cet effet. Les résultats identifient la sensibilité de ce récepteur à la portion du spectre comprise entre 446-477 nm avec un maximum à 460 nm, ce qui correspond à la longueur d'onde de la lumière bleue. L'utilisation de la lumière à large spectre ou de la lumière bleue dépend de l'usage qu'on souhaite en faire. Si l'on souhaite avoir une vision des choses avec le respect des vraies couleurs, il est conseillé d'opter pour une lumière à large spectre.

Si les lampes utilisées en luminothérapie consistent la plupart du temps en des lampes fluorescentes qui génèrent une intensité de lumière comprise entre 2.500 et 10.000 lux, il est également fait usage, depuis peu, d'ampoules LED ou DEL (Diodes Electro-luminescentes). Celles-ci sont déjà utilisées depuis longtemps dans de nombreux domaines, par exemple dans les télécommandes (diodes infrarouges), dans les ordinateurs ou téléviseurs pour indiquer leur état (arrêt, veille, marche), en fait tous les appareils qui vous indiquent un état de fonctionnement (LED rouge ou verte). Ils ont l'avantage de consommer très peu d'énergie (quelques dixièmes de Watt).

## Les produits disponibles

Il existe sur le marché différents types d'appareils pour la luminothérapie qui peuvent être regroupés en différentes catégories:

### **Les appareils pour le traitement médical à domicile**

En cas de sérieux troubles du sommeil ou de dépression saisonnière, les médecins prescrivent en général un traitement régulier. Il convient d'opter dans ce cas pour une lampe qui émet au moins 10.000 lux à une distance de 40 cm ou plus. Ce type de lampe se présente sous la forme d'un caisson ou d'un panneau orientable.

### **Les lampes de bureau à large spectre**

Ce type de lampe est en général utilisable à la fois comme lampe de travail et comme appareil de traitement. Elle permet de s'exposer à une forte luminosité sans perturber le cours de votre journée. Pour la luminothérapie, orientez (de préférence le matin) la lumière vers vos yeux. Il n'y a absolument pas besoin de regarder fixement la lumière, vous pouvez donc continuer à travailler à votre ordinateur, lire, écrire, téléphoner ... durant votre séance. Au bout de trente ou soixante minutes d'exposition (selon la distance à laquelle la lampe se trouve de notre visage), il suffit de repositionner la lampe pour l'utiliser comme une simple lampe de bureau classique.

### **Les plafonniers**

Idéal pour les salles de réunion et de sport, les ateliers, les cafés ..., le plafonnier permet d'inonder la pièce de lumière naturelle. Certains modèles suivent également le rythme de l'éclairage naturel en modifiant la température de couleur.

### **Le casque de luminothérapie**

Le casque de luminothérapie permet une totale liberté de mouvement durant le temps du traitement. Il est surtout apprécié quand on a peu de temps ou si l'on doit régulièrement se déplacer. Il est en général réglable (750 à 3000 lux) et permet une illumination rétinienne directe.

### **Les appareils pour le voyage (Jet-Lag)**

Si le casque de luminothérapie peut être également utilisé pour cet usage, il existe des appareils miniatures adaptés au voyage. Certains modèles peuvent être équipés d'un petit ordinateur qui vous indique exactement quand il faut s'exposer à la lumière de l'appareil et quand il faut éviter toute luminosité en mettant par exemple des lunettes noires, pour ne pas souffrir du décalage horaire. La calculatrice rappelle également à l'utilisateur la durée de traitement et stocke les données des voyages précédents dans la mémoire.

### **Les lampes de réveil ou simulateurs d'aube**

La lampe-réveil encore dénommée « simulateur d'aube » permet de se réveiller de manière naturelle. Elle éclaire progressivement la chambre comme le fait le soleil matinal. Elle signale à notre horloge biologique que c'est l'heure de se réveiller. A la fin du cycle, un signal acoustique indique qu'il est temps de se lever.

### **Lampes pour ordinateur**

Les lampes pour l'ordinateur à large spectre réduisent les symptômes associés habituellement au travail sur l'ordinateur (picotements des yeux, maux de tête, yeux irrités et secs, vision de proche embrouillée par moment, vision double, yeux fatigués, maux de cou, etc.) en fournissant la quantité appropriée de lumière saine, sans reflet sur l'écran et l'espace du bureau.