

## Qu'est-ce que l'horloge biologique ?

Notre planète Terre tourne sur elle-même depuis le début des temps, bien avant l'apparition de la vie. Cette rotation crée l'alternance du jour et de la nuit sur un cycle de 24 heures. Toutes les formes de vie sur terre, incluant les bactéries, les plantes, les animaux et les êtres humains ont évolué de façon à s'adapter le mieux possible à ce cycle jour-nuit, et tous les êtres vivants possèdent une horloge biologique responsable de cette adaptation.

Chez l'être humain, l'horloge biologique centrale est située dans le cerveau, à un endroit stratégique (*l'hypothalamus*) qui lui permet d'agir comme chef d'orchestre et de donner le rythme à toutes les fonctions du corps. En effet, pour que ces fonctions se déroulent efficacement et sans se nuire les unes aux autres, il est essentiel qu'elles se produisent au bon moment du jour ou de la nuit. C'est aussi notre horloge biologique qui assure cette organisation temporelle interne.

Le rythme de notre horloge interne est endogène, c'est-à-dire qu'il est produit par l'horloge elle-même, grâce à l'action de gènes particuliers appelés « gènes de l'horloge ». Le rythme endogène produit par l'horloge biologique est d'environ 24 heures, c'est pourquoi on l'appelle rythme « circadien », du latin « circa » (environ) et « dies » (un jour).

En plus de l'horloge principale, on retrouve des horloges circadiennes secondaires dans presque tous les organes du corps, incluant la peau, le cœur, le foie, les reins, etc. L'ensemble de ces horloges harmonise le fonctionnement physiologique et psychologique de tout l'organisme.

## L'influence de l'horloge biologique sur le sommeil et l'éveil

Pour réguler l'alternance entre l'éveil et le sommeil, l'horloge biologique travaille en collaboration avec un mécanisme d'équilibre appelé *processus homéostatique*. Ce processus ajuste le niveau d'éveil en fonction du besoin de sommeil. Ainsi, le niveau d'éveil est très élevé après une bonne nuit de sommeil, mais il diminue progressivement à mesure que les heures où on est réveillé s'accumulent. Pour sa part, l'horloge circadienne détermine les moments où les signaux d'éveil sont plus ou moins forts au cours des 24 heures.

Chez l'être humain, l'horloge biologique vise à produire un éveil maximal durant le jour et un sommeil ininterrompu durant la nuit. L'horloge stimule très peu l'éveil le matin puisque nous sommes normalement reposés après une nuit de sommeil. Ses signaux d'éveil augmentent ensuite progressivement au cours de la journée pour atteindre leur maximum de force environ deux heures avant l'heure habituelle du coucher. Ces signaux d'éveil permettent de contrebalancer le besoin de sommeil qui augmente au cours de la journée et ainsi de maintenir un niveau de vigilance à peu près constant tout au long de la journée. De la même manière, la diminution du besoin de sommeil durant le sommeil de nuit est compensée par les faibles signaux d'éveil en provenance de l'horloge biologique, ce qui permet de dormir plusieurs heures d'affilée.

## Les effets de la lumière sur l'horloge biologique

Le rythme produit par notre horloge circadienne n'a pas exactement 24 heures. Ce rythme interne varie d'une personne à l'autre et est estimé en moyenne à 24,2 heures. Notre horloge interne a donc besoin d'être remise à l'heure chaque jour afin de rester synchronisée au cycle jour-nuit de l'environnement qui lui, a exactement 24 heures. Le principal indice utilisé par notre horloge biologique pour se remettre à l'heure est la présence de lumière ou d'obscurité.

Ainsi, nos yeux ne nous permettent pas seulement de voir, mais ils transmettent aussi l'information lumineuse à notre horloge biologique. Cette mission est dévolue à certaines cellules spécialisées de notre rétine qui ont une connexion directe avec l'horloge centrale. Ces cellules spécialisées sont particulièrement sensibles à la lumière bleue, qui correspond à la couleur d'un ciel sans nuages durant le jour. Par contre, elles sont pratiquement insensibles à la lumière jaune-orangé, comme celle produite par un feu de camp.

L'horloge circadienne réagit à la lumière de façon différente selon le moment de la journée. En général, elle réagit à la lumière du matin en raccourcissant son rythme, ce qui avance l'heure de tous les rythmes du corps à une heure plus hâtive. La lumière du matin est donc particulièrement importante pour la majorité des gens qui ont un rythme interne un peu plus long que 24 heures et qui veulent éviter de se décaler toujours un peu plus tard. Le soir, la lumière va au contraire allonger le rythme interne et retarder tous les rythmes du corps. Ainsi, s'exposer à la lumière le soir, et en particulier à la lumière bleutée produite par les appareils électroniques, tend à décaler nos rythmes, incluant notre rythme éveil-sommeil, à une heure plus tardive.

Lorsque nous sommes soumis brusquement à un décalage horaire, par exemple après un voyage en avion entre l'Amérique et l'Europe, notre horloge interne se retrouve désynchronisée par rapport au cycle jour-nuit extérieur. Son mécanisme d'ajustement va lui permettre de se resynchroniser progressivement avec le nouvel horaire jour-nuit si le voyageur s'expose au cycle lumière-obscurité de son nouvel environnement. Cette resynchronisation prend en général quelques jours, en moyenne une journée par heure de décalage. Toutefois, les horloges circadiennes secondaires situées dans les organes du corps ne se resynchronisent pas toutes à la même vitesse. Il en résulte une période de transition durant laquelle les horloges circadiennes sont désynchronisées les unes par rapport aux autres, ce qui peut produire toutes sortes de malaises incluant de l'insomnie, des problèmes digestifs, des maux de tête et de l'irritabilité, symptômes reconnus comme faisant partie du « syndrome du décalage horaire ».

## Faut-il ajuster l'horloge biologique des travailleurs de nuit ?

Lorsqu'on travaille la nuit, notre horloge circadienne se retrouve désynchronisée par rapport au cycle éveil-sommeil imposé par l'horaire de travail. Mais contrairement à ce qui se produit avec le décalage horaire, le cycle lumière-obscurité associé à l'alternance du jour et de la nuit reste inchangé. L'horloge biologique ne reçoit donc pas de signaux lui permettant de s'ajuster.

En absence d'ajustement, l'horloge circadienne n'envoie aucun signal d'éveil durant la nuit pendant les heures de travail et continue d'envoyer des signaux d'éveil durant le jour, durant les heures de sommeil. Elle devient donc une source majeure d'insomnie durant le jour et de somnolence durant la nuit pour le travailleur ou la travailleuse de nuit.

Il est possible d'ajuster l'horloge biologique des travailleurs de nuit en utilisant l'exposition à la lumière et à l'obscurité aux bons moments. Des études expérimentales ont bien montré qu'il est possible de changer complètement l'heure de l'horloge interne en 2-3 jours, surtout si on utilise de la lumière artificielle de forte intensité à des moments soigneusement calculés. Mais est-ce vraiment la meilleure solution pour les travailleurs de nuit ?

Il y a bien sûr des avantages à ajuster l'horloge interne pour que son rythme corresponde au cycle activité-repos imposé par l'horaire de travail. Une fois ajustée, l'horloge permettra au travailleur de mieux travailler la nuit et de mieux dormir durant la journée. Avec une horloge bien ajustée, on digère mieux, on est de meilleure humeur et de façon générale on se sent en meilleure forme.

Le principal désavantage est que l'horloge interne prend 2-3 jours à s'ajuster, même en utilisant les expositions appropriées à la lumière et à l'obscurité. Et l'ajustement est encore plus long pour la majorité des horloges circadiennes secondaires. Pendant la période d'ajustement, l'horloge centrale est instable et les horloges secondaires sont désynchronisées les unes par rapport aux autres.

Selon les connaissances actuelles, ce dérèglement interne, surtout s'il est répété, pourrait avoir des conséquences très néfastes pour la santé à long terme, et pourrait se traduire par une hausse de risques de cancers, de troubles métaboliques comme le diabète, et de troubles cardiaques.

Un ajustement complet de l'horloge circadienne peut donc être avantageux pour les travailleurs qui conservent le même horaire pendant une longue période, comme ceux qui travaillent sur les grandes plateformes pétrolières et qui conservent un horaire de nuit pendant plusieurs semaines consécutives. Mais pour la grande majorité des travailleurs qui travaillent de nuit rarement plus de 4 ou 5 jours consécutifs, un ajustement complet est plutôt à déconseiller. En effet, la majorité des travailleurs de nuit ne désirent pas continuer à vivre de nuit lorsqu'ils sont en congé, sans compter qu'un grand nombre travaillent sur des postes en rotation jour-nuit. En tentant de réajuster l'horloge centrale et les horloges secondaires à chaque jour de congé ou à chaque changement de poste, on se retrouve à les maintenir de façon permanente en état d'instabilité.

Le consensus actuel est donc plutôt de favoriser un ajustement partiel de l'horloge des travailleurs de nuit. De cette façon, ils ne sont pas complètement adaptés ni de jour ni de nuit, mais ils ne sont pas complètement désynchronisés non plus. C'est un compromis, mais qui a l'avantage majeur de garder leur horloge biologique dans l'état le plus stable possible. D'où la recommandation d'instaurer le plus de régularité possible en conservant une heure de sommeil commune que l'on dort de jour ou de nuit, et en essayant de maintenir des heures de repas similaires malgré les changements d'horaire. En effet, la nourriture ingérée suivant un horaire régulier aide à maintenir la cohésion des horloges secondaires.

## En conclusion...

Le travail de nuit représente un gros défi pour notre horloge biologique. En choisissant judicieusement les bons moments pour dormir et pour s'exposer à la lumière, et en instaurant le plus de régularité possible dans nos habitudes de vie et notre alimentation, il est possible de l'aider à mieux s'ajuster. Elle récompensera nos efforts en nous aidant à demeurer en bonne santé.

---

*Document d'information rédigé par Marie Dumont  
Le 13 novembre 2018*