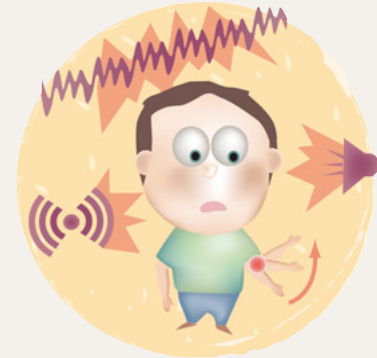


# Vos questions / nos réponses

## Travail en 3x8 : peut-on limiter les effets sur la santé ?



La réponse de Laurence Weibel, département Études et assistance médicales de l'INRS

Annule et remplace la QR 50 parue en 2011.

**Quels sont les effets sur la santé du travail posté en 3x8 ? Afin de limiter ces derniers, la luminothérapie peut-elle aider à « recaler » les rythmes ?**

### Impact sanitaire du travail posté/nuit

Le travail de nuit quel qu'il soit (3x8, 4x8, 5x8, 2x12, travail de nuit permanent...) bouleverse les mécanismes biologiques (rythmes de veille et de sommeil, de repas, de sécrétions hormonales...) et l'organisation temporelle de la vie sociale et familiale. Sur un plan biologique, les salariés travaillant la nuit (posté ou fixe) vont cumuler les effets néfastes liés à la désorganisation circadienne et à une dette chronique de sommeil. Les effets sur la santé du travail posté/de nuit sont de mieux en mieux connus. Ce sont des troubles du sommeil et de la vigilance, un accroissement du nombre d'accidents, des risques cancérogènes, des troubles cardiovasculaires, des troubles digestifs et métaboliques et des troubles de la santé psychique [1].

Donc quelle que soit son organisation, le travail posté et/ou de nuit aura des répercussions sur la santé des individus qui le pratiquent. Cependant il y a des organisations de travail posté plus pathogènes que d'autres [2], et le cycle en 3x8 n'est pas le cycle à privilégier.

### Impact biologique du 3x8

Les effets du travail de nuit et du travail posté sur les sécrétions hormonales ont été largement étudiés [3 à 9]. L'ensemble des études montrent que les travailleurs de nuit, même permanents, n'adaptent que rarement totalement leur système circadien à leur travail nocturne. La grande variabilité d'adaptation est la règle (tableau I), avec des dissociations de certains marqueurs endocriniens et des rythmes qui se trouvent désynchronisés les uns des autres. C'est ce qu'on appelle les désynchronisations internes, mécanismes aujourd'hui suspectés comme étant à l'origine des troubles et pathologies des travailleurs de nuit [1,10].

**TABLEAU I : Résumé des principales études investiguant l'adaptation du rythme de mélatonine chez des travailleurs de nuit permanents (d'après [4])**

Études	Conditions d'éclairage	Nombre de participants		Nombre de travailleurs de nuit permanents montrant une adaptation	
		Hommes	Femmes	partielle	complète
Waldhauser et al. (1986)	Normales	2	0	1	0
Sack et al. (1992)	Diminuées	2	8	3	0
Roden et al. (1993)	Normales	9	0	1	0
Koller et al. (1994)	Normales	14	0	2	1
Weibel et al. (1997)	Diminuées	11	0	4	0
Dumont et al. (2001)	Diminuées	3	27	5	1
<b>Total</b>		<b>41</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	<b>2</b>

Concernant l'application en prévention, les études expérimentales enseignent qu'il faut un minimum de 3 nuits de travail consécutives avant d'altérer la phase du système circadien : c'est en effet à partir de la 3<sup>e</sup> nuit consécutive que des états de désynchronisation sont objectivés [5, 6, 9].

C'est pour viser ces absences de désynchronisations que la préconisation de rotations très courtes (2 jours/nuit max) est proposée plutôt que l'instauration d'un travail type 3x8 qui oblige le système circadien à des rephasages tous les 5 jours/nuits et expose périodiquement l'organisme à des états de désynchronisation interne. D'un point de vue biologique, le travail posté en 3x8 est donc extrêmement péjoratif.

### Impact social du 3x8

Si les effets du travail de nuit et/ou du travail posté sur la santé ont été relativement documentés dans la littérature scientifique, il n'en va pas de même pour ce qui est de leurs effets sur la vie hors travail des salariés.

Les quelques études analysées dans le cadre de l'expertise de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) montrent que le travail posté/de nuit crée une limitation de la vie sociale en raison de la discordance temporelle entre le rythme de vie du travailleur posté/de nuit et le rythme de l'ensemble de la société (limitation des loisirs, activités sportives ou culturelles effectuées en solitaire, réduction du réseau relationnel et amical). Des conséquences sur la vie de couple peuvent également surgir : un temps limité de rencontre et de partage, une altération des relations conjugales, l'émergence de conflits de rôle encore plus vivement ressentis par les conjoints que par les salariés eux-mêmes. Les recherches relatives aux répercussions des horaires postés sur les relations

entre les travailleurs et leurs enfants font apparaître une diminution de la fréquence et de la durée des interactions familiales, de la qualité perçue de la parentalité et une détérioration de la nature et de la qualité des fonctions parentales. Par contre, le 3x8, puisqu'il n'inclut pas de week-end aura un impact plus limité sur la vie sociale (en comparaison au 4x8, 5x8...).

### Luminothérapie pour resynchroniser

La lumière est le synchroniseur principal de l'horloge biologique. L'exposition à la lumière est anarchique chez les travailleurs de nuit, ce qui a des impacts sur leur système circadien et sur la santé/sécurité.

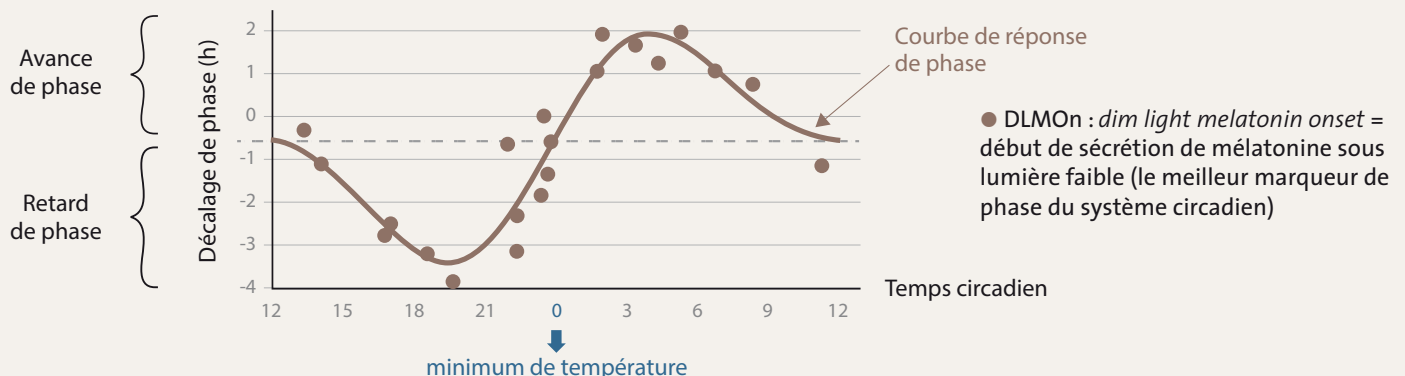
La luminothérapie ou photothérapie est un traitement des troubles circadiens veille-sommeil dont les bases physiologiques sont aujourd'hui bien décrites. La luminothérapie se fait avec des lampes de haute intensité. Cette technique est potentiellement indiquée dans les syndromes d'avance et de retard de phase, les rythmes différents de 24 heures, et les décalages horaires (*jet-lag*, niveau de preuve limité pour le travail posté) [11, 12].

Les effets (et donc l'efficacité) de la luminothérapie dépendent de 5 paramètres : le *timing* (à quelle heure ?), l'intensité (combien de lux ?), la durée (pendant combien de temps ?), le spectre (quelle longueur d'onde ?) et l'historique lumineux (la réponse à la lumière est modifiée par l'exposition préalable à la lumière).

Le paramètre qui va principalement poser problème dans l'utilisation de la lumière pour « recaler » le système circadien chez les travailleurs de nuit est le *timing*. En effet la lumière n'a pas le même effet sur l'horloge biologique selon le moment des 24h où elle est appliquée : on parle de courbe de réponse de phase (figure 1).

Basées sur cette courbe de réponse de phase, des stratégies théoriques préconisées pour « recaler »

Figure 1 : *Timing* de la luminothérapie et décalage de phase induit (d'après [13])



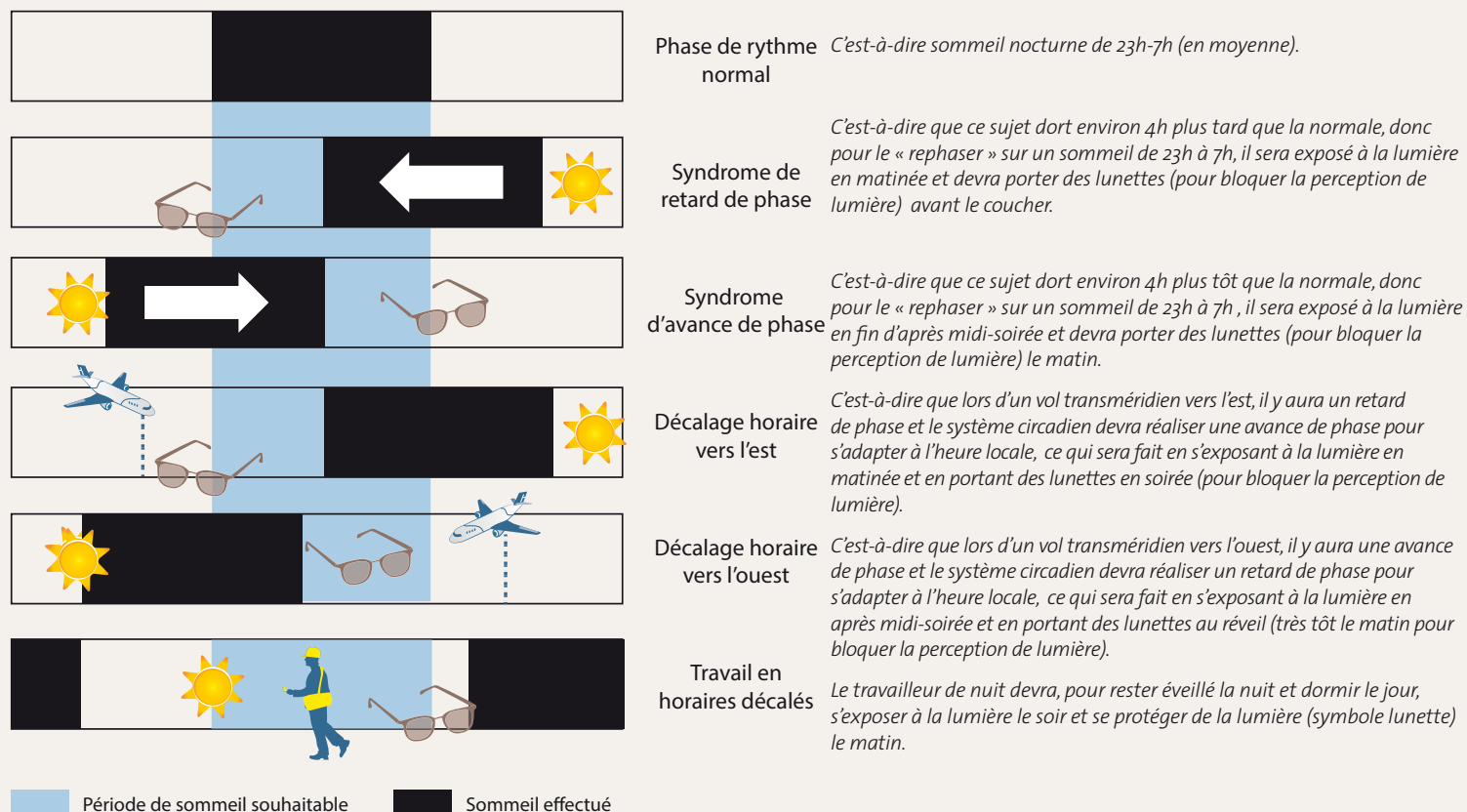
*L'exposition à la lumière avant le minimum de température va retarder la phase du système circadien et, inversement, l'exposition à la lumière après le minimum de température va l'avancer.*

le système circadien en fonction du trouble ont été élaborées (figure 2, travailleurs postés en bas de graphe). Il est à noter que ce schéma théorique part du principe que le travailleur posté est adapté à son travail nocturne, ce qui, comme expliqué plus haut, est rarement le cas.

En laboratoire (c'est-à-dire en situation très contrôlée), de nombreuses études ont validé l'utilisation de la lumière pour « manipuler » la phase de l'horloge circadienne lors d'expérimentations extrêmement contrôlées de simulation d'un travail de nuit [15, 16]. Dans la vie réelle, on ne peut pas maîtriser l'ensemble des expositions lumineuses, ce qui explique sans doute, en partie, comme mentionné plus haut, que l'adaptation complète du système circadien n'est que très rarement obtenue chez les travailleurs de nuit. C'est plutôt la grande variabilité d'adaptation qui prime [3, 7, 8, 17, 18]. Ce qui, concrètement, veut dire qu'utiliser la luminothérapie comme stratégie pour « recalibrer » des travailleurs postés présupposerait une identification préalable de la phase du système circadien pour chaque individu et à chaque changement potentiel de phase (soit tous les 3 jours environ dans un 3x8 comme expliqué précédemment). Il est aisément compréhensible qu'une telle stratégie est peu pertinente/applicable en entreprise.

En fait, la seule stratégie pour atténuer les effets d'un 3x8, c'est d'accompagner l'entreprise vers un changement de rythme : 2x8 et équipe de nuit permanente ou instauration d'un cycle de rotation rapide (avec un maximum de 2 nuits consécutives) [2]. Cet accompagnement devra bien évidemment associer les salariés et le Comité social et économique (CSE) ou la Commission santé sécurité et conditions de travail (CSST). En effet, les préférences des salariés pour l'une ou l'autre des fréquences d'alternance intégreront des aspects de conciliation avec leur vie sociale et familiale. Ces aspects sont à intégrer car ils participent à la tolérance des salariés au travail en horaires atypiques [1]. L'enquête Conditions de travail 2013 met en évidence que l'information, la consultation et surtout la prise en compte de l'avis des salariés lors de changements organisationnels réduisent très significativement les risques d'atteintes à la santé [19]. Cette règle protectrice s'applique également dans le cadre du choix des horaires et des rythmes de travail des salariés en horaires atypiques : plus on associe les salariés au choix et plus on tient compte de leur avis, meilleure sera la tolérance au travail posté [20 à 22].

**Figure 2 : Les principes de resynchronisation par la lumière des troubles du rythme veille-sommeil (d'après [14])**



**BIBLIOGRAPHIE**

- 1 | Évaluation des risques sanitaires liés au travail de nuit. Avis de l'Anses. Rapport d'expertise collective. ANSES, 2016 ([www.anses.fr/fr/content/l%E2%80%99anses-confirme-les-risques-pour-la-sant%C3%A9-li%C3%A9s-au-travail-de-nuit](http://www.anses.fr/fr/content/l%E2%80%99anses-confirme-les-risques-pour-la-sant%C3%A9-li%C3%A9s-au-travail-de-nuit)).
- 2 | Le travail de nuit et le travail posté. Quels effets ? Quelle prévention ? Édition INRS ED 6305. Paris : INRS ; 2018 : 6 p.
- 3 | WEIBEL L - Effets de décalages du cycle veille-sommeil sur les rythmes biologiques chez l'homme. Thèse de doctorat en Neurosciences. Strasbourg : Université de Strasbourg ; 1996 : 229 p.
- 4 | FOLKARD S - Do permanent night workers show circadian adjustment? A review based on the endogenous melatonin rhythm. *Chronobiol Int.* 2008 ; 25 (2) : 215-24.
- 5 | JENSEN MA, ÅSE MH, KRISTIANSEN J, NABE-NIELSEN K ET AL. - Changes in the diurnal rhythms of cortisol, melatonin, and testosterone after 2, 4, and 7 consecutive night shifts in male police officers. *Chronobiol Int.* 2016(a) ; 33 (9) : 1280-92.
- 6 | JENSEN MA, GARDE AH, KRISTIANSEN J, NABE-NIELSEN K ET AL. - The effect of the number of consecutive night shifts on diurnal rhythms in cortisol, melatonin and heart rate variability (HRV): a systematic review of field studies. *Int Arch Occup Environ Health.* 2016(b) ; 89 (4) : 531-45.
- 7 | WEIBEL L, SPIEGEL K, FOLLENIUS M, EHRHART J ET AL. - Internal dissociation of the circadian markers of the cortisol rhythm in night workers. *Am J Physiol.* 1996 ; 270 (4 Pt 1) : E608-13.
- 8 | WEIBEL L, SPIEGEL K, GRONFIER C, FOLLENIUS M ET AL. - Twenty-four-hour melatonin and core body temperature rhythms: their adaptation in night workers. *Am J Physiol.* 1997 ; 272 (3 Pt 2) : R948-54.
- 9 | WEIBEL L, GABRION I, AUSSE DAT M, KREUTZ G - Impact of a fast rotating work schedule on biological rhythms in nurses: results from a field study. 8<sup>th</sup> Meeting Society for Research on Biological Rhythms, Jacksonville, USA, 20-26 Mai, 2002.
- 10 | STRAIF K, BAAN R, GROSSE Y, SECRETAN B ET AL. - Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting. *Lancet Oncol.* 2007 ; 8 (12) : 1065-66.
- 11 | GRONFIER C - Le rôle et les effets physiologiques de la lumière : sommeil et horloge biologique dans le travail de nuit et posté. *Arch Mal Prof Environ.* 2009 ; 70 (3) : 253-61.
- 12 | LÉGER D, DUFOREZ F, GRONFIER C - Le traitement par la lumière des troubles circadiens du rythme veille-sommeil. *Presse Méd.* 2018 ; 47 (11-12 Pt 1) : 1003-09.
- 13 | KHALSA SBS, JEWETT ME, CAJOCHEN C, CZEISLER CA - A phase response curve to single bright light pulses in human subjects. *J Physiol.* 2003 ; 549 (Pt 3) : 945-52.
- 14 | Les principes de traitement des troubles du rythme circadien veille-sommeil-résumé. Diapositive 134. In: Schröder CM - D.U. Insomnie. Les troubles du rythme circadien veille-sommeil. Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, Université de Strasbourg, CNRS (<https://fr.slideshare.net/RESEAU-MORPHEE/cs-du-insomnie-rythmes-circadiens-050122014>).
- 15 | BOIVIN DB, JAMES FO - Circadian adaptation to night-shift work by judicious light and darkness exposure. *J Biol Rhythms.* 2002 ; 17 (6) : 556-67.
- 16 | CUESTA M, BOUDREAU P, CERMAKIAN N, BOIVIN DB - Rapid resetting of human peripheral clocks by phototherapy during simulated night shift work. *Sci Rep.* 2017 ; 7 (1) : 16310.
- 17 | RODEN M, KOLLER M, PIRICH K, VIERHAPPER H ET AL. - The circadian melatonin and cortisol secretion pattern in permanent night shift workers. *Am J Physiol.* 1993 ; 265 (1 Pt 2) : R261-67.
- 18 | SACK RL, BLOOD ML, LEWY AJ - Melatonin rhythms in night shift workers. *Sleep.* 1992 ; 15 (5) : 434-41.
- 19 | COUTROT T - Changements organisationnels : la participation des salariés protège-t-elle du risque dépressif ? *Dares Anal.* 2017 ; 061 : 1-7.
- 20 | BARTON J - Choosing to work at night: a moderating influence on individual tolerance to shift work. *J Appl Psychol.* 1994 ; 79 (3) : 449-54.
- 21 | COSTA G, SARTORI S, AKERSTEDT T - Influence of flexibility and variability of working hours on health and well-being. *Chronobiol Int.* 2006 ; 23 (6) : 1125-37.
- 22 | TUCKER P, BEJEROT E, KECKLUND G, ARONSSON G ET AL. - The impact of work time control on physicians' sleep and well-being. *Appl Ergon.* 2015 ; 47 : 109-16.