

Impact des rythmes de travail sur le sommeil



Yolande ESQUIROL

Université Paul Sabatier Toulouse III
UMR 1027 Inserm CHU Toulouse



Arnaud METLAINE

Centre de la vigilance – Hôpital de L'Hôtel-Dieu
Université Paris-Descartes



Horaires atypiques : Définition

15,4 % des salariés (21,5 % des hommes et 9,3 % des femmes), soit **3,5 millions de personnes**, travaillaient la nuit, **Secteur tertiaire** : 30 % des salariés dans la fonction publique et 42 % dans les entreprises privées de services.

Les horaires atypiques les plus connus



Travail posté
Travail de nuit

La législation française (article L. 3122-29 du Code du travail) définit le **travail de nuit** comme « **tout travail entre 21 heures et 6 heures** ».

Les autres formes d'horaires atypiques



Travail de fin de semaine
Travail à horaires étalés
Travail à horaires comprimés
Travail avec flexibilité journalière

LES RYTHMES BIOLOGIQUES

Alternance veille sommeil
Mouvements respiratoires et cardiaques
Cycles de reproduction

L'activité rythmique est une propriété fondamentale de la matière vivante

Principe de l'homéostasie de l'organisme est-il contraire a cette activité rythmique des processus vivants ?

Spectres des rythmes biologiques

Rythmes haute fréquence : $\tau \leq 0,5$ heure

Rythmes moyenne fréquence : $0,5 \text{ h} \leq \tau \leq 2 \text{ jours}$

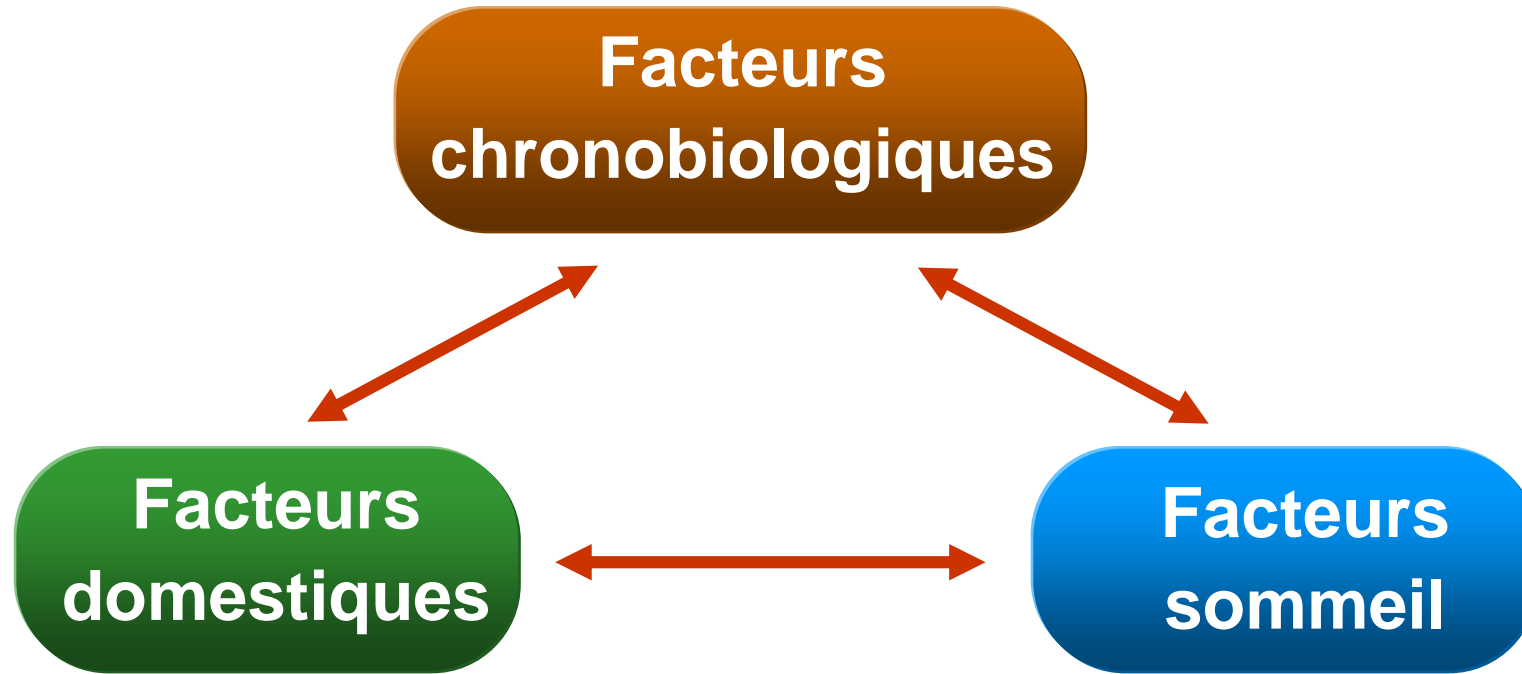
rythmes circadiens : $20 \text{ h} \leq \tau \leq 28 \text{ h}$

rythmes ultra(ra)diens : $0,5 \text{ h} \leq \tau < 20 \text{ h}$

rythmes infra(ra)diens : $28 \text{ h} \leq \tau \leq 2,5 \text{ jours}$

Alternance veille – sommeil; sensibilité, température ; constituants du sang ; cycle cortisol (17-OHCS)

L'adaptation physiologique est liée à l'équilibre entre 3 facteurs.



Si l'équilibre est rompu: il y a désadaptation.

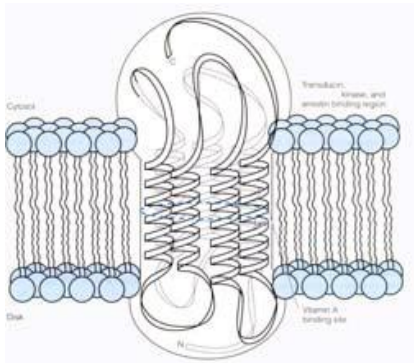
L'horloge biologique

épiphyse / glande pinéale

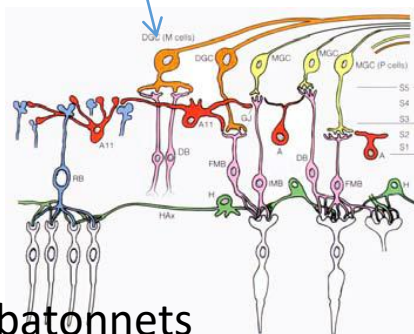
5-méthoxy-N-acétyltryptamine

MELATONINE

Melanopsine

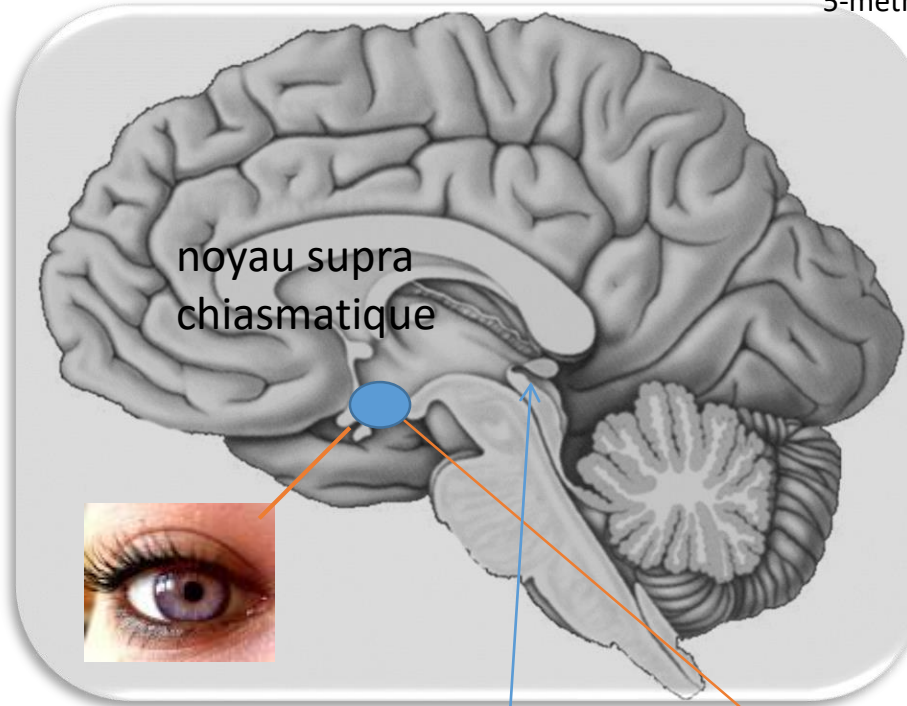


Cellules ganglionnaires



cones

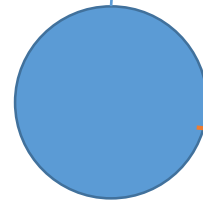
batonnets



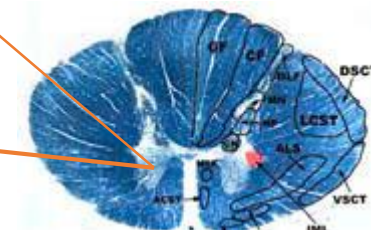
noyau supra
chiasmatisque



ganglion
cervical
supérieur



Colonne
intermédio
latérale



Particularité des Cellules Ganglionnaires Mélanopsine

- **sensibilité spectrale :**

- elles sont fortement stimulées par la lumière bleue autour de 460-480nm,
- un profil très différent des trois types de cônes (communément appelés « bleu », « vert » ou « rouge » selon leur sensibilité spectrale, respectivement de 420, 534 et 564nm) ou des bâtonnets (498nm)

- **Importance biologique :**

- sensibilité au fait que la lumière bleue prédomine en tout début de la journée:
- donnant, en quelque sorte, le signal de « départ » pour synchroniser l'horloge centrale avec l'aube.

- **Cette sensibilité à la lumière bleue**

- des perturbations de l'horloge par la lumière artificielle, plus ou moins enrichie dans ces longueurs d'onde selon la source lumineuse .

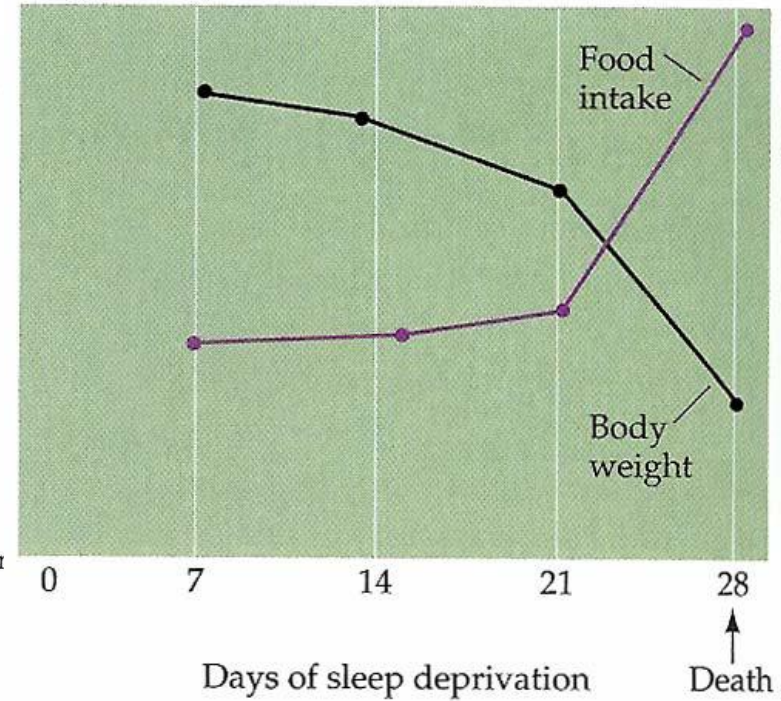
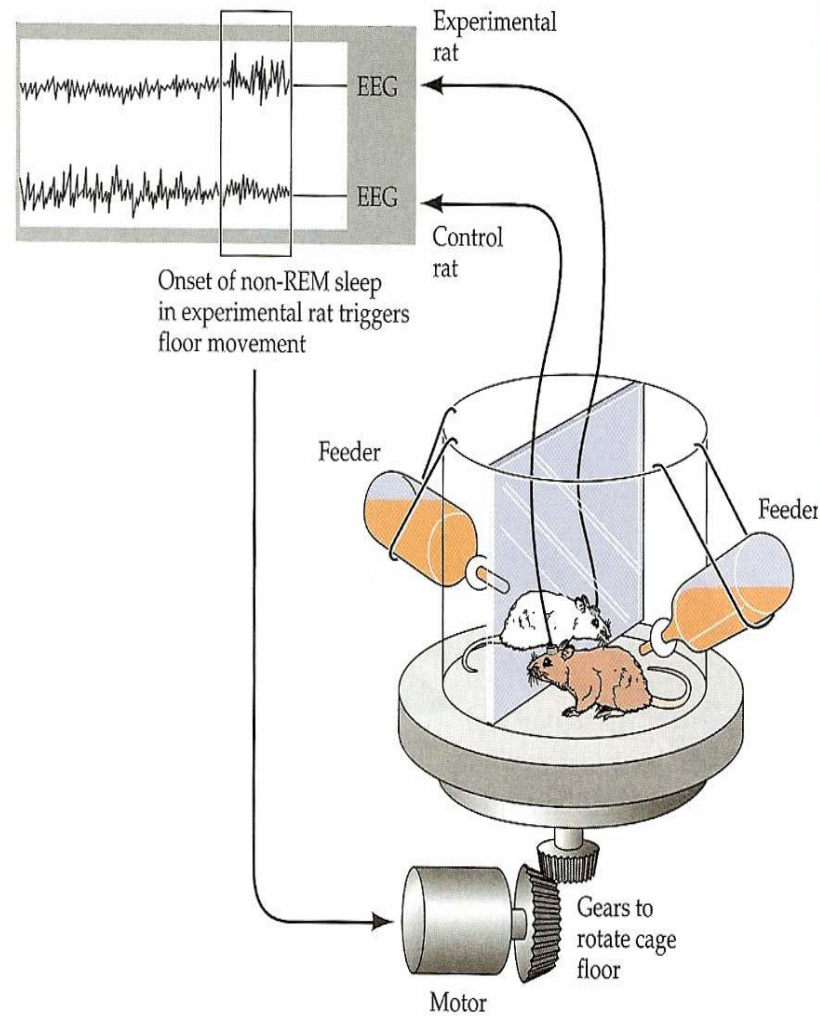
- **Lumière**

- voir le monde qui nous entoure
- fournir des informations temporelles qui sont déchiffrées par l'horloge circadienne centrale et véhiculées vers tout le corps.
- Pont entre l'environnement et le cerveau

Sommeil

- Fonction physiologique commune à tous les mammifères :
- Rôle multiples : récupération, immunité, croissance...
- Facteurs génétiques : rythme circadien
- Evolution constante au cours de la vie

La privation de sommeil tue !



Guinness world record : *la plus longue journée d'éveil*

Les expériences de privation de sommeil



Randy Gardner, un étudiant de San Diego âgé de 17 ans s'est imposé une privation de sommeil dans le cadre d'une auto-observation.

Il est resté éveillé du 28 décembre 1963 au 8 janvier 1964 soit au total 8 264 heures. William Dement l'a suivi au cours de cette de expérience

1963: 11 jours
éveillé :

*irritable,
nauséeux*

*troubles de la
mémoire,*

*dysarthrie,
tremblements,*

*hallucinations,
idéation
paranoïde*

Récupération :
a dormi 15 h !!!

Les conséquences d'une privation de sommeil

Le sommeil est-il indispensable ?

Besoin de sommeil ?

l'absence de sommeil (dette): somnolence puis besoin irrépressible de sommeil

Privation totale et prolongée de sommeil ?

Chez l'homme :

- perturbations comportementales**
- perturbations physiologiques (inflammatoires)**

Privation chronique de sommeil

Les conséquences sur le fonctionnement diurne

- Somnolence diurne : accidents de la route, accidents du travail, sécurité des transports, difficultés sociales...
- Troubles de l'attention et de la mémoire
- Troubles de l'humeur (irritabilité, dépression)
- Retard scolaire
- Retard de croissance
- Baisse d'efficacité au travail...

Dettes de sommeil et *risque accidentel*

La dette de sommeil entraîne un risque accidentel
équivalent à celui de l'alcool



⇒ 18 heures d'éveil = Alcoolémie 0,5 g/l

⇒ 24 heures d'éveil = Alcoolémie 1 g/l

Privation de sommeil

Les troubles métaboliques: obésité et diabète

- La trop courte durée de sommeil est souvent associée à l'obésité

les sujets dormant moins de 5 heures / nuit ont un risque d'obésité (IMC* ≥ 30) 2,5

fois plus important que ceux dormant plus de 7 heures ¹

- Les sujets dormant moins de 5 heures / nuit ont un risque de diabète multiplié

par 2,5 par rapport à ceux dormant entre 7 et 8 heures. ²

Impact sanitaires des rythmes de travail

Classification des risques

- **Effet étudié**

- Existe-t-il des éléments de preuve de l'existence de l'effet dans les études expérimentales chez l'Homme ou chez l'animal ?
- Éléments de preuve de l'existence de l'effet étudié dans les études cliniques et épidémiologiques

- **Classement**

- 3 types d'effet chez l'Homme
 - Effet avéré, effet probable, effet possible

Les effets

<i>Effet sanitaire</i>	<i>Avéré</i>	<i>Probable</i>	<i>Possible</i>
le sommeil	<i><u>Durée</u></i>		
	<i><u>Qualité</u></i>		
Vigilance	<i><u>somnolence</u></i>		
Métabolique	<i><u>Syndrome métabolique</u></i>	<i>Obésité- diabète type 2 surpoids</i>	<i>dyslipidémie</i>
Cardiovasculaire		<i>Syndromes coronaires</i>	<i>Hypertension artérielle -AVC</i>
Santé mentale		<i>Cognitifs- troubles de l'humeur- troubles anxieux</i>	
Cancer		<i>Cancer du sein</i>	

Effets avérés

La qualité, la durée du sommeil, la vigilance

- Lié à la **désynchronisation**
- Lié aux **conditions environnementales**
 - *lumière, température, bruit...*
 - *rythme social et obligations familiales*
- **Etudes expérimentales** (actimétrie et polysomnographie)
 - montrent une réduction du temps de sommeil
 - **moins 1 heure par 24 heures chez les TN versus TJ**

Effets avérés

La qualité, la durée du sommeil, la vigilance

L'effet du travail de nuit sur la **qualité de sommeil et la réduction du temps de sommeil est avéré**
Il est recommandé de surveiller la qualité et la quantité de sommeil des travailleurs de nuit-
posté (agenda du sommeil)



- **Expertise Anses (2016)** : 36 études permettent de retenir une réduction du temps de sommeil chez les travailleurs postés (matin, et de nuit) , favorisées par les rotations rapides
- Actualisation : Méta-analyses et revues récentes de la littérature : Linton SJ (2015); Kecklund G (2016)

L'effet du travail de nuit sur la somnolence est avéré
Il est recommandé de surveiller la qualité et la somnolence des travailleurs de nuit-posté
(Echelle d'Epworth, Karolinska SS, Stanford SS)



- **Expertise Anses (2016)** 10 études: augmentation de la somnolence chez les travailleurs postés et/ou de nuit. **Etudes épidémiologiques et** expérimentales chez l'Homme viennent conforter ce constat.

Effets avérés

Le syndrome métabolique

L'effet du travail de nuit sur la survenue
du syndrome métabolique est avéré
Recommandations précédentes

- Syndrome métabolique : cluster de paramètres cliniques et biologiques
- Au total, les **études épidémiologiques** convergent vers un **niveau de preuve suffisant** pour montrer une relation de cause à effet entre le travail posté incluant la nuit et le **syndrome métabolique**.
- Sur le **plan mécanistique**, les **effets de la perturbation circadienne et/ou de la restriction de sommeil** sont plausibles pour le syndrome métabolique.

Effets probables

Troubles cognitifs - Troubles de l'humeur

L'effet du travail de nuit sur les performances cognitives est probable



Sur **11 études** utilisant la méthode du PVT (*Psychomotor Vigilance Test*), **6 montrent une baisse des performances cognitives**. Les **études** en laboratoire **chez l'Homme** (horaires postés simulés) confirment ces effets.

Des articles confirment la dégradation des performances cognitives sur les capacités cognitives (Wong (2016); short (2016), Legault (2017)..)

L'effet du travail de nuit sur la santé psychique est probable
Il est recommandé de proposer des échelles dépistant anxiété et dépression dans la surveillance des travailleurs postés et de nuit et d'orienter si signes avérés de dépression ou Sd. anxieux.



Méta-analyse (Lee, 2017) 11 études observationnelles Augmentation du risque de dépression chez les travailleurs postés et de nuit (OR/RR: 1.43(1.24–1.64))

Effets probables

Obésité ou surpoids - diabète

L'effet du travail de nuit sur le risque d'obésité et de surpoids est probable.
Il est recommandé de surveiller le poids et l'IMC et de recommander des mesures de prévention si surpoids et obésité.



Méta-analyse : 28 études (Sun, M; 2017) confirment l'augmentation du risque de surpoids et d'obésité chez les travailleurs postés et de nuit : (RR:1.23 1.17-1.29); plus important chez les travailleurs de nuit

L'effet du travail de nuit sur le risque de diabète est probable.
Il est recommandé de surveiller la glycémie des travailleurs postés/nuit.



- Plusieurs études cas témoin ont montré **une augmentation significative du de l'hémoglobine glyquée (HbA1C)**, marqueur des troubles de la glycorégulation.
- Une relation **dose-réponse significative** entre durée de travail posté avec nuit et risque de diabète de type 2 est mise en évidence dans plusieurs cohortes
- **le travail posté/ de nuit est associé à un risque significativement augmenté de diabète de type 2**, les arguments de causalité sont présents mais des facteurs de confusion potentiels importants n'ont pas toujours été pris en compte dans ces études..

Méta-analyse et revue de la littérature

- Explication de l'insulino-résistance chez les travailleurs postés et de nuit (mélatonine) (Ulhoa , 2015)
- augmentation du risque de diabete chez les travailleurs de nuit et posté (Knutsson, 2014)

Effet probable

Pathologies cardiovasculaires

- Il existe des **mécanismes physio-pathologiques** pouvant rendre **plausible l'association de causalité** entre le travail posté de nuit et les maladies cardiovasculaires.
- Il existe des **biais de sélection et d'information qui affectent la plupart des études** : définition imprécise et quantification de l'exposition, critères de diagnostic, méthodes de déclaration, facteurs de confusion et « effet travailleur sain » non pris en compte.

- L'effet du travail de nuit sur les **maladies coronariennes** (ischémie coronaire et infarctus du myocarde) est **probable** ;
- **Il est recommandé des mesures de prévention CV: activité physique, nutrition...**

Effets possibles

Accidents vasculaires cérébraux

- Il existe des **mécanismes physio-pathologiques** pouvant rendre **plausible l'association de causalité** entre le travail posté de nuit et les maladies cardiovasculaires.
- Il existe des **biais de sélection et d'information qui affectent la plupart des études** : définition imprécise et quantification de l'exposition, critères de diagnostic, méthodes de déclaration, facteurs de confusion et « effet travailleur sain » non pris en compte.

- Les effets du travail de nuit et **les accidents vasculaires cérébraux ischémiques sont possibles.**
- Il est recommandé des mesures de prévention CV: activité physique, nutrition...

Effets possibles

Hypertension artérielle

L'effet du travail de posté ou de nuit sur l'hypertension artérielle est possible
Il est recommandé de **surveiller la tension artérielle.**



- Peu d'études
- Il existe des **biais de sélection et d'information qui affectent la plupart des études** : définition imprécise et quantification de l'exposition, critères de diagnostic, méthodes de déclaration, facteurs de confusion et « effet travailleur sain » non pris en compte
- Méta-analyse : Manohar S (2017) : 27 études observationnelles
- Augmentation du risque chez les travailleurs postés : RR / OR : 1.31 (1.07-1.60) et 1.10 (1.00-1.20)
- Equipes alternantes : 1.34 (1.08-1.67).
- Travailleurs de nuit : données limitées ; 1.07 (0.85-1.35).

Effets possibles

Dyslipidémie

L'effet du travail de posté ou de nuit sur les dyslipidémies est possible.

Il est recommandé de s'assurer que les travailleurs postés et/ou de nuit bénéficient d'un bilan lipidique périodique.



- Peu d'études
- Il existe des **biais de sélection et d'information qui affectent la plupart des études** : définition imprécise et quantification de l'exposition, critères de diagnostic, méthodes de déclaration, facteurs de confusion et « effet travailleur sain » non pris en compte.
- Méta-analyse : (Proper 2016) données limitées

Cancer et travail de nuit

- **Évaluation du Circ de 2007** : niveau de preuve limité des études épidémiologiques, travail de nuit entraînant une disruption circadienne classé « **probablement cancérogène** » (groupe 2A) en s'appuyant sur les études animales.
- Rapport du Circ basé sur **8 études épidémiologiques pour le cancer du sein**, quelques études pour le cancer de la prostate et poumon.
- **Depuis 2007 plusieurs études ont été publiées**, le GT Horaires atypiques a évalué l'ensemble de ces études.
- Les cancers les plus étudiés : **cancer du sein chez la femme, cancer de la prostate (moins étudiés que le cancer du sein)**, et autres cancers (ovaires, poumons, cancers colorectaux, ...) encore moins étudiés (1 à 2 études par cancers).

Cancer du sein chez la femme et autres cancers

Le **niveau de preuve épidémiologique est limité** pour la relation entre le travail de posté/de nuit et le cancer du sein.

Il est recommandé de conseiller aux femmes TPN un suivi gynécologique régulier en précisant spécifiquement leurs rythmes à leur médecin.



➤ **24 études épidémiologiques étudiées jugées de qualité suffisante, études menées en Amérique du Nord, en Europe ou en Asie**

– 8 études de cohorte ; 7 études cas-témoins nichées dans des cohortes ; 9 études de type cas-témoins menées en population générale (incluant de nombreux secteurs d'activité).

➤ **Limites importantes dans certaines études, non incluses dans l'expertise**

- mesure inadéquate de l'exposition, biais de sélection probable, très petite taille d'échantillon, ou absence de prise en compte de facteurs de confusion potentiels: chronotype, temps de sommeil, autres FDR
- Méta-analyse : Travis (2016) risque faible ou non confirmé

Il n'est pas possible de conclure à un effet pour les autres localisations.

Surveillance médicale

Loi de modernisation de la médecine du travail du 8 août 2016

- Le travail de nuit **n'est plus considéré comme un risque particulier** au sens réglementaire.

Actuellement :

Les travailleurs de nuit : une visite d'information et prévention (VIP) avant l'embauche et puis un maximum tous les 3 ans ;

Les travailleurs postés : une visite type VIP avec un maximum tous les 5 ans

- **Chaque salarié est suivi par un professionnel de santé avec une périodicité adaptée à sa situation**
 - Plus **grande liberté de décision au médecin du travail**.
 - Limites maximales de périodicité.
 - Il ne pourra pas s'écouler plus de 2 ans en cas de risques particuliers
 - *plus de 5 ans dans les autres cas.*
- **L'employeur peut compléter la liste des postes à risques particuliers après avis**
 - du médecin du travail concerné et du CHSCT ou, à défaut, des délégués du personnel.

Rappel réglementaires

- Art. R. 4624-23 I. – Les postes présentant des risques particuliers mentionnés au premier alinéa de l'article L. 4624-2 sont ceux exposant les travailleurs :
 - « 1° A l'amiante ;
 - « 2° Au plomb dans les conditions prévues à l'article R. 4412-160 ;
 - « 3° Aux agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction mentionnés à l'article R. 4412-60 ;
 - « 4° Aux agents biologiques des groupes 3 et 4 mentionnés à l'article R. 4421-3 ;
 - « 5° Aux rayonnements ionisants ;
 - « 6° Au risque hyperbare ;
 - « 7° Au risque de chute de hauteur lors des opérations de montage et de démontage d'échafaudages.
- II. – Présente également des risques particuliers tout poste pour lequel l'affectation sur celui-ci est conditionnée à un examen d'aptitude spécifique prévu par le présent code (CACES, travaux sous tension avec habilitations électriques)

Rythme de Surveillance médicale

- **Ne peut être considéré comme une surveillance médicale simple :**
 - Des risques sanitaires avérés ou probables
 - Gravité des conséquences (cancer, métabolique et facteurs de risques)
- **Surveillance Raisonnable : Principe de précaution**
 - Suivi **individuel renforcé annuel**
 - Suivi individuel adapté en fonction des facteurs influents (*âge, tolérance, état de santé, autres expositions professionnelles, événements et facteurs socio-professionnels*)

Pourquoi : prévention secondaire

- Des risques sanitaires avérés ou probables
- Notion évidente de relation dose-réponse (périodes critique 3 ans)
- Dépistage précoce
 - ✓ Court terme : risque sommeil et DCS : facteurs de risque et
 - ✓ Moyen terme : risque cardiovasculaire → morbi-mortalité élevé
 - ✓ Long terme : risque cancer
 - ✓ Dans tous les cas : co-exposition (ex RI et TPN)
- **Surveillance Raisonnée**
 - Suivi **individuel renforcé annuel**
 - **Suivi individuel adapté** en fonction des facteurs influents (*âge, tolérance, état de santé, autres expositions professionnelles, évènements et facteurs socio-professionnels*)

Les troubles du sommeil et dette de sommeil

- Apparaissent rapidement dans la première année
- Facteurs de risque :
 - ✓ vigilance et accident
 - ✓ syndrome métabolique
 - ✓ cardiovasculaire
- Augmentation du risque en fonction de la durée d'exposition
 - ✓ Augmentation de l'intensité du trouble
 - ✓ Fragmentation du sommeil avec courte durée = insomniaque dormeur court
 - ✓ Difficulté de traitement proportionnelle au retard diagnostic
- Comorbidité -existence de pathologie du sommeil
 - ✓ sommeil : SAOS, SJSR
 - ✓ Vasculaire : HTA – facteur cardiovasculaire

Examen Médical Standard (HAS, 2012)

Avant l'embauche

Examen clinique complet et données subjectives sur le sommeil :

- durée et qualité de sommeil- Questionnaire sommeil (Insomnie-DSMV)- Echelle de sévérité de l'insomnie (ISI)
- Horne et Ostberg
- Questionnaire de Berlin

Suivi annuel (SFRMS, 2018)

Examen clinique complet (Evènements de Santé Nouveaux) et données subjectives sur le sommeil :

- Agenda du sommeil - Questionnaire de Berlin- questionnaire sommeil (DSMV)
- Echelle de Somnolence Epworth
- Evaluation Anxiété et dépression
- Accident du travail

Au-delà de 5 ans

Examen clinique complet (Evènements de Santé Nouveaux) et données subjectives sur le sommeil :

- Agenda du sommeil- Questionnaire de Berlin- questionnaire sommeil (DSMV)
- Echelle de Somnolence Epworth
- Evaluation Anxiété et dépression-
- Accident du travail
- **Bilan métabolique si absence de bilan récent**

Salarié

Le suivi de l'état de santé des travailleurs de nuit a notamment pour objet de permettre au médecin du travail d'apprécier les conséquences éventuelles du travail de nuit pour leur santé et leur sécurité. Article R3122-11 du Code du travail

Dépistage clinique d'un trouble du sommeil (SAOS?)

HTA-Obésité- pathologie cardiovasculaire-métabolique¹ ou autres (sein², prostate³, digestif⁴...)

Examen Médical Approfondi (SFRMS, 2018)

Examen polysomnographie (recherche d'un SAOS et / ou analyse de la structure du sommeil: fragmentation du sommeil ?)

Somnolence au travail et/ou accident : Tests itératifs des latences d'endormissement

Si pathologie cardiovasculaire (HTA, trouble du rythme, angor...- métabolique, obésité : bilan cardiologique (avis cardiologique)

Autres selon clinique

1. Wang D, Ruan W, Chen Z, Peng Y, Li W. Shift work and risk of cardiovascular disease morbidity and mortality: A dose-response meta-analysis of cohort studies. Eur J Prev Cardiol. 2018 Jan 1;2047487318783892. doi: 10.1177/2047487318783892

2. Pahwa M, Labrèche F, Demers PA. Night shift work and breast cancer risk: what do the meta-analyses tell us? Scand J Work Environ Health. 2018 May 22. pii: 3738. doi: 10.5271/sjweh.3738.

3. Wendeu-Foyet MG, Bayon V, Cénée S, Trétarre B, Rébillard X, Cancel-Tassin G, Cussenot O, Lamy PJ, Faraut B, Ben Khedher S, Léger D, Menegaux F. Night work and prostate cancer risk: results from the EPICAP Study. Occup Environ Med. 2018 Jun 19. pii: oemed-2018-105009. doi: 10.1136/oemed-2018-105009.

4. Wang X, Ji A, Zhu Y, Liang Z, Wu J, Li S, Meng S, Zheng X, Xie L. A meta-analysis including dose-response relationship between night shift work and the risk of colorectal cancer. Oncotarget. 2015 Sep 22;6(28):25046-60. doi: 10.18632/oncotarget.4502. Review.