#### Recommandation de Bonne Pratique

# Surveillance médico-professionnelle des travailleurs postés et/ou de nuit

Méthode "Recommandations pour la Pratique Clinique"



#### **ARGUMENTAIRE**

#### Promoteur

Société Française de Médecine du Travail

#### En collaboration avec

Société Française de Recherche et Médecine du Sommeil
Institut National du Cancer
Société Française de Cardiologie
Société Francophone de Chronobiologie
Société Française d'Endocrinologie
Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français
Société Française de Médecine Générale
Société Française de Nutrition
Association Française de Psychiatrie Biologie

#### SOMMAIRE

Abréviations	6
1ère PARTIE : METHODE DE TRAVAIL	11
1. Choix du thème de travail	12
2. Méthode "Recommandations pour la Pratique Clinique" (RPC)	14
2.1. Déroulement de la méthode HAS des RPC	
2.2. Validation et diffusion	17
2.3. Gradation des recommandations	18
2.4. Attribution du Label HAS	19
3. Gestion des conflits d'intérêt	20
4. Recherche documentaire	21
4.1. Sources d'informations	21
4.2. Stratégie de recherche	21
2 <sup>ème</sup> PARTIE : ARGUMENTAIRE SCIENTIFIQUE	24
1. Introduction	25
1.1. Définition et réglementation	25
1.1.1. Travail posté	25
1.1.2. Travail de nuit	26
1.2. Données démographiques et qualitatives	28
1.3. Objectifs des recommandations	30
1.4. Liste des questions abordées	30
1.5. Limites des recommandations	31
1.6. Rappel sur les missions du médecin du travail	32
1.7. Populations concernées	33
1.8. Bénéfices attendus, diffusion et évaluation des recommandations	34
2. Troubles du sommeil, de la vigilance et risques accidentels liés au	travail
posté et/ou de nuit	35
2.1. Quelles sont les perturbations reconnues du sommeil et de la vigilance as	sociées
au travail posté et/ou de nuit et leurs conséquences ?	35
2.1.1. Troubles du sommeil et de la vigilance	35
Temps de sommeil	35
Somnolence	43
Insomnie	
Troubles du rythme circadien du sommeil liés au trava	il posté
(SWD)	52

Syndrome d'apnées du sommeil	54
2.1.2. Risque accidentel	58
Accidents et quasi-accidents ("near accident") de la circulation	58
Erreurs au travail	62
Accidents du travail et arrêts de travail	65
2.1.3. Facteurs associés : sociodémographiques et "chronotype"	69
2.2. Quels sont les outils objectifs de surveillance ?	71
2.3. Quelles sont les mesures de prévention ?	76
2.3.1. Organisation du travail	76
Système de travail posté	78
Sens des rotations	79
2.3.2. Lumière	86
2.3.3. Caféine	99
2.3.4. Siestes et pauses	105
2.3.5. Mesures pharmacologiques	112
Mélatonine	112
Modafinil	116
Autres traitements (Méthamphétamines, Zopiclone)	121
2.3.6. Revues de la littérature sur les différentes contre-mesures	124
3. Risques observés chez la femme exerçant un travail posté et/ou de nui	t127
3.1. Cancérologie	127
Préambule	127
Temps de sommeil et cancers	129
Mélatonine et cancers	130
3.1.1. Cancers et travail posté et/ou de nuit	133
3.1.2. Cancer du sein	137
3.1.3. Cancer de l'endomètre	139
3.1.4. Cancer de l'ovaire	140
3.2. Gynécologie-Obstétrique	142
Préambule	142
Risques au cours de la grossesse	144
Relation entre facteurs professionnels et issue de la grossesse	148
4. Autres troubles associés au travail posté et/ou de nuit	151
4.1. Cardiologie, endocrinologie et nutrition	151
Préambule sur les facteurs de confusion dans les études sur le travail p	osté e
le risque cardiovasculaire	

Mécanismes et hypothèses explicatifs sur les relations entre tra	vail posté et			
maladies cardiovasculaires	152			
Temps de sommeil et risque cardiovasculaire	153			
Facteurs de risque cardiovasculaire et facteur prédisposant	155			
4.1.1. Activité physique	155			
4.1.2. Tabac	157			
4.1.3. Alimentation	158			
4.1.4. Lipides	160			
4.1.5. Diabète	163			
4.1.6. Poids	168			
Affections cardiovasculaires	175			
4.1.7. Evénements coronariens et cérébrovasculaires	175			
4.1.8. Mortalité cardiovasculaire	180			
4.1.9. HTA	183			
4.1.10. Troubles du rythme cardiaque	187			
4.2. Gastro-entérologie	191			
4.2.1. Préambule	191			
4.2.2. Symptômes digestifs	192			
4.2.3. Ulcère peptique (ulcère duodénal et ulcère gastrique)	193			
4.2.4. Troubles fonctionnels intestinaux	195			
4.2.5. Maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI)	197			
4.2.6. Reflux gastro-œsophagien	198			
4.3 Fatigue, performances cognitives, santé mentale et qualité de vie	201			
4.3.1. Fatigue	201			
4.3.2. Performances cognitives	202			
4.3.3. Santé mentale	206			
4.3.4. Qualité de vie	208			
4.4. Cancérologie	211			
4.4.1. Cancer de la prostate	211			
4.4.2. Cancer colorectal	212			
4.4.3. Lymphome non Hodgkinien	213			
4.4.4. Cancer de la peau	213			
4.4.5. Tous cancers	214			
Annexes et outils recommandés216				
Annexe 1 : Principales dispositions législatives concernant le travail	posté et le			
travail de nuit	-			

Annexe 2 : Eléments de surveillance médico-professionnelle recommandés
lors des visites en santé au travail des travailleurs postés et de nuit220
Annexe 3 : Tableaux récapitulatifs de la surveillance médico-professionnelle
des travailleurs postés et de nuit222
Annexe 4 : Modèle de courrier type à l'attention du médecin assurant le suiv
gynécologique d'une femme travaillant en horaires postés et/ou de nuit226
Annexe 5 : Modèle de courrier type à l'attention du médecin généraliste
traitant suivant un travailleur en horaires postés et/ou de nuit227
Outils recommandés228
Annexe 6 : Agenda de sommeil et fiche d'aide à la lecture d'un agenda de
sommeil228
Annexe 7 : Echelle de somnolence d'Epworth231
Annexe 8 : Questionnaire de typologie circadienne de Horne & Ostberg232
Annexe 9: Echelle de dépression HAD (Hospital Anxiety and Depression
Scale)236
Liste des tableaux238
Participants246
Fiche descriptive249
Références bibliographiques251

#### **Abréviations**

En vue de faciliter la lecture du texte, les abréviations et acronymes utilisés sont explicités cidessous :

**AASM**: American academy of sleep medicine

ADD: Addition task

AFPB: Association française de psychiatrie biologie

Afssaps : Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé

AINS: Anti-inflammatoire non stéroïdien

**ALAT**: Alanine amino transférase

AMM: Autorisation de mise sur le marché

aMT6s: 6-sulfatoxymélatonine

**ANAM**: Automated neurophysiological assessment metrics

**ANSES** : Agence nationale de sécurité sanitaire

**ASAT**: Aspartate amino transférase

**ATS**: Accumulated time with sleepiness scale (pourcentage du temps de travail ou du temps d'éveil pendant lequel le sujet se sent somnolent apprécié par des symptômes de type paupières lourdes, bâillements, ralentissement...)

AVC: Accident vasculaire cérébral

BDSP : Banque de données en santé publique

BIS : Bergen insomnia scale
BL : Bright light (lumière vive)

**BL/S**: Bright light with sunglasses (lumière vive avec lunettes de soleil)

BMD: Bench mark duration

BMI: Body mass index (indice de masse corporelle ou IMC)

BMT: Backward masking test

**BZD**: Benzodiazépine

**CBT**: Core body temperature (température centrale)

**CES-D**: Center for epidemiologic studies depression scale

CFF: Critical flicker fusion frequency test

CFTC : Confédération française des travailleurs chrétiens

**CGI-C**: Clinical global impression of change

CHSCT : Comité d'hygiène de sécurité et des conditions de travail

**CIRC**: Centre international de recherche contre le cancer (ou IARC *International agency for* 

research on cancer)

CIS: Checklist individual strength

CMQ: Composite morningness questionnaire

**CNGOF**: Collège national des gynécologues et obstétriciens français

**CPT**: Continuous performance task (tâche de performance continue)

**CRP**: *C-reactive protein* (protéine C réactive)

CRT: Choice reaction time test

CT: Cholestérol total

DARES : Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques

**DGS** : Direction générale de la santé

**DGT**: Direction générale du travail

**DHEA**: Déhydroépiandrostérone

**DHQ**: *Diet history questionnaire* (questionnaire d'enquête alimentaire)

**DLMO**: *Dim light onset melatonin* (heure de début de la sécrétion de mélatonine dans des conditions de faible lumière)

**DS-CPT**: Degraded-stimulus continuous performance test

**DSST**: Digit symbol substitution test

**ECG**: Electrocardiogramme

**EEG**: Electro-encéphalogramme

**EMA** : Agence européenne du médicament

**EOG**: Electro-oculogramme

**ERP**: Event-related brain potentials

**ESS**: *Epworth sleepiness scale* (échelle de somnolence d'Epworth)

FC: Fréquence cardiaque

**FDA**: Food and drug administration (agence fédérale américaine des produits alimentaires et médicamenteux)

FOSQ: Functional outcomes of sleep questionnaire

**GGT**: Gamma glutamyl transférase

GHQ-12 : 12-item general health questionnaire (questionnaire de santé générale)

**GHQ-30**: 30-item general health questionnaire (questionnaire de santé générale)

**GRG**: Grammatical reasoning accuracy

HAD: Hospital anxiety and depression scale (échelle d'anxiété et de dépression)

HAS: Haute autorité de santé

**Hb** : Hémoglobine

**HbA1C**: Hémoglobine glycosylée

**HCT**: Hypercholestérolémie

HDL : High density lipoprotein (lipoprotéine de haute densité)

**HR** : *Hazard ratio* **Ht** : Hématocrite

HTA: Hypertension artérielle

IAH: Index d'apnées hypopnées

IARC: International agency for research on cancer (ou CIRC Centre international de

recherche contre le cancer)

IC : Intervalle de confiance

ICSD: International classification of sleep disorders (classification internationale des troubles

du sommeil)

**IDM**: Infarctus du myocarde

Ig: Immunoglobuline

IL-6: Interleukine 6

IMC : Indice de masse corporelle

IMOC: Instrumental mastery oriented coping factor

INCa: Institut national du cancer

INRS: Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du

travail et des maladies professionnelles

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

InVS: Institut de veille sanitaire

JCQ: Job content questionnaire

KAIT: Kaufman adolescent and adult intelligence test

KSS: Karolinska sleepiness scale (échelle de somnolence de Karolinska)

LCT : Letter cancellation task

LDL : Low density lipoprotein (lipoprotéine de faible densité)

LRT : Logical reasoning test

**MAPA** : Mesure ambulatoire de la pression artérielle

**MEQ**: Morningness-eveningness questionnaire (questionnaire de chronotype)

**MeSH**: Medical subject headings

MICI: Maladies inflammatoires chroniques de l'intestin

MMN: Mismatch negativity

MSLT: Multiple sleep latency test (test itératif des latences d'endormissement ou TILE)

**MWT**: *Maintenance wakefulness test* (test de maintien d'éveil ou TME)

**NAB**: Neurobehavioral assessment battery

**NIH**: National institute of health

**NLSY**: National longitudinal survey of youth

NP: Niveau de preuve

NS: Non significatif

**OGTT** : Oral glucose tolerance test (test oral de tolérance au glucose)

**OIT**: Organisation internationale du travail

**OR**: Odds ratio

**OSPAT**: Occupational safety performance assessment test

PA: Pression artérielle

PMS: Profile of mood states

PNNS: Programme national nutrition santé

POMS: Profile of mood states (échelle de dépression)

PR: Predictive ratio

PRM: Probed Recall Memory

**PSG**: Polysomnographie

PSQI : Pittsburgh sleep quality index (index de qualité de sommeil de Pittsburgh)

**PVT**: Psychomotor vigilance test (test de temps de réaction et d'erreurs)

**QOL** : Quality of life (qualité de vie)

QTc: QT corrigé

**RBP**: Recommandations de bonne pratique

RCGP: Royal college of general practitioners (collège royal des médecins généralistes)

RCIU: Retard de croissance intra-utérin

RGO: Reflux gastro-œsophagien

RL: Room light

RLS: Restless legs syndrome (syndrome des jambes sans repos ou SJSR)

RPC: Recommandations pour la pratique clinique

RR: Risque relatif

RRS: Risque relatif de synthèse

RT : Reaction time (temps de réaction)

SA: Semaine d'aménorrhée

SaO<sub>2</sub>: Saturation artérielle en oxygèneSAS: Syndrome d'apnées du sommeil

SAOS: Syndrome d'apnées obstructives du sommeil

SD: Déviation standard

SDST: Symbol-digit substitution task

**SEMs**: Slow rolling eye movements

SF-36: 36 item Short-form health survey

SFC : Société française de cardiologie

SFC : Société francophone de chronobiologie

**SFE**: Société française d'endocrinologie

**SFMG** : Société française de médecine générale

SFMT : Société française de médecine du travail

SFN: Société française de nutrition

SFRMS : Société française de recherche et médecine du sommeil

**SHC**: Subjective health complaint inventory

SHR: Standardized hospitalization ratio

SIR: Standardized incidence ratio

SMD: Standardised mean difference

SMR: Standardized mortality ratio

**SOL**: Sleep onset latency (latence d'endormissement)

SP: Sommeil paradoxal

SPT : Période totale de sommeil

SRR: Standardized relative ratio

**SSI**: Standard shiftwork index

**SSS**: Standford sleepiness scale (échelle de somnolence de Stanford)

SWD ou SWSD: Shift work disorder ou shift work sleep disorder (troubles du rythme

circadien du sommeil liés au travail posté, selon la définition de l'ICSD)

TA: Tension artérielle

**TAD**: Tension artérielle diastolique

TAS: Tension artérielle systolique

TFI: Troubles fonctionnels intestinaux

**TG**: Triglycérides

TILE : Test itératif des latences d'endormissement

TME: Test de maintien d'éveil

TNF alpha: Tumor necrosis factor alpha (facteur de nécrose tumorale)

TST: Temps de sommeil total

TTCT-V: Torrance test of creative thinking-verbal

**UE**: Union européenne

**VAS**: Visual analog scale (échelle visuelle analogique)

VBBA: Dutch questionnaire on experience and assessment of work

VO₂ max : Volume d'oxygène maximal

VRC : Variabilité du rythme cardiaque

VT: Vigilance test

# 1<sup>ère</sup> PARTIE:

### **METHODE DE TRAVAIL**

#### 1. Choix du thème de travail

#### Recommandations de bonne pratique et santé au travail

L'élaboration des recommandations de bonne pratique (RBP) en matière de santé au travail répond à la demande conjointe de la Direction Générale de la Santé (Pr Didier Houssin) et de la Direction Générale du Travail (DGT; Mr Combrexelle).

A partir d'une enquête réalisée par les médecins inspecteurs du travail, les besoins ressentis en matière de recommandations des médecins du travail de terrain ont été colligés. Parmi les thèmes les plus demandés, classés par nombre de régions les ayant mentionnés, ont été retenus dans un premier temps ceux faisant l'objet d'une surveillance médicale renforcée. Puis, une cotation selon une liste de critères (tels que la gravité socioprofessionnelle, la gravité médicale, la fréquence de l'exposition, la prévalence, la demande sociétale, les disparités de prise en charge...) a permis de prioriser cinq thèmes travaillés en collaboration avec la Société Française de Médecine du Travail (SFMT), dont "la surveillance médico-professionnelle des travailleurs postés et de nuit".

Dans le cadre de la réforme des services de santé au travail, une convention pluriannuelle (2010-2012) entre la DGT et la SFMT prévoit le financement destiné spécifiquement à l'élaboration de recommandations dans le champ de la médecine du travail afin de répondre au manque et/ou à l'actualisation des instructions techniques données aux médecins du travail par voie réglementaire. La DGT demande que ces recommandations suivent les méthodes d'élaboration de recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS).

Etant donné le nombre des thèmes à traiter, la faible expérience de la SFMT dans l'élaboration de recommandations et le rôle fédérateur de la HAS, la SFMT sollicite le soutien méthodologique de la HAS dans le cadre d'une demande d'attribution du label HAS sur le thème de la surveillance médico-professionnelle des travailleurs postés et de nuit.

#### La surveillance médico-professionnelle des travailleurs postés et de nuit

Il s'agit ainsi de répondre à une préoccupation publique d'importance : environ 1 salarié sur 3 travaille en horaires décalés ou de nuit, soit une population de près de 8 millions de travailleurs concernés en 2011.

En médecine du travail, selon l'article L 3122-42 du Code du travail, une surveillance médicale est réglementairement nécessaire tous les 6 mois pour les travailleurs de nuit mais ce texte ne précise pas exactement le contenu de la visite.

Ce texte donne un rôle central au médecin du travail dans la surveillance des travailleurs de nuit reconnus d'emblée comme "sujets à risque".

L'impact de recommandations sur ce thème sur les pratiques médicales devrait donc être considérable compte tenu de l'intérêt suscité par ce sujet chez l'ensemble des praticiens en santé au travail, les médecins généralistes et d'autres spécialités et bien sûr auprès des travailleurs en horaires atypiques eux-mêmes.

#### La pénibilité

Par ailleurs, la loi du 9 novembre 2010 sur la réforme des retraites impose de nouvelles obligations à l'employeur dont celle d'identifier les situations de pénibilité dans l'entreprise. Les décrets R 4121-1 à 4 du 30 mars 2011 sur les facteurs de risques professionnels liés à la pénibilité identifient, parmi 10 situations de travail, le travail de nuit et le travail en équipes successives alternantes.

Dans ce cadre, il est prévu que le dossier médical en santé au travail mentionne les postes pénibles occupés par le salarié et les actions prises. Une fiche individuelle d'exposition sur les conditions de pénibilité auxquelles le salarié a été exposé et établie par l'employeur, sera remise au salarié en cas de départ de l'entreprise, de déclaration de maladies professionnelles ou d'arrêt de travail dépassant une certaine durée.

Même si les décrets d'application complémentaires concernant ces différentes dispositions à mettre en place ne sont pas encore parus, ces recommandations de bonne pratique pourront servir d'aide aux médecins du travail et aux employeurs.

#### 2. Méthode "Recommandations pour la Pratique Clinique" (RPC)

#### 2.1. Déroulement de la méthode HAS des RPC

Ces recommandations professionnelles ont été élaborées selon la méthode des recommandations pour la pratique clinique, publiée par la HAS en Décembre 2010 (cf. figure 1)<sup>1</sup>.

La méthode RPC implique 2 groupes : un groupe de travail et un groupe de lecture dont la composition qualitative a été déterminée préalablement lors du cadrage du thème.

Le groupe de travail était notamment composé en supplément de son président, du chargé de projet et du chef de projet de la HAS par un groupe fixe de :

- 3 médecins du travail dont un exerçant auprès de personnel de l'aéronautique,
- 1 chercheur en chronobiologie,
- 1 médecin généraliste,
- 1 épidémiologiste,
- 1 infirmier en santé du travail,
- 1 personne qualifiée sur le risque psycho-social,
- 1 salarié.

De manière ponctuelle et en fonction du type de risque abordé ont été consultés : 1 diabétologue, 1 nutritionniste, 1 cardiologue, 1 psychiatre, 1 cancérologue chronobiologiste et 1 gynécologue obstétricien.

La composition qualitative du groupe de lecture a repris celle du groupe de travail et des spécialités consultées, incrémentée des professionnels suivants :

- 1 pneumologue,
- 1 neurologue,
- 1 sage-femme,
- 1 membre de l'Institut National du Cancer (INCa),
- 1 membre représentant du personnel (syndicat),
- 1 membre d'une Direction des ressources humaines,
- 1 membre de la Direction Générale du Travail,
- 1 membre de la Direction Générale de la Santé.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Haute Autorité de Santé. Elaboration de recommandations de bonne pratique. Recommandations pour la pratique clinique. Guide méthodologique. Saint-Denis La Plaine : HAS ; 2010.

Les membres des groupes de travail et de lecture ont été désignés par les différentes sociétés savantes participantes.

Il n'existe pas d'association de patients de type "travailleurs postés ou de nuit". C'est la raison pour laquelle seulement 2 salariés ont pu être inclus dans les groupes de travail et de lecture.

Par ailleurs, la qualification en médecine du sommeil ne fait pas l'objet d'une spécialité médicale à part, c'est pourquoi les médecins qualifiés dans ce domaine sont titulaires d'une autre spécialité médicale. Le groupe de travail comprenait cependant 6 membres présentant cette qualification et ayant une activité dans un Centre de sommeil.

Le groupe de travail a rédigé ces recommandations après avoir pris connaissance :

- des données bibliographiques disponibles,
- de l'avis formalisé des membres du groupe de lecture.

Le groupe de lecture a donné un avis formalisé sur le fond et la forme de la version initiale des recommandations, en particulier sur son applicabilité, son acceptabilité et sa lisibilité. Les membres du groupe de lecture ont rendu un avis consultatif, à titre individuel, et ne se sont pas réunis.

Afin de respecter l'indépendance des groupes, les membres du groupe de travail, de la réunion de cadrage, ainsi que les personnes participant aux instances de validation, n'ont pas fait partie du groupe de lecture.

Le déroulement de la méthode s'est effectué selon quatre phases :

1/ Revue systématique et synthèse de la littérature : la rédaction de l'argumentaire scientifique par le chargé de projet a été précédée d'une phase de recherche documentaire réalisée avec l'aide d'une documentaliste de la HAS et d'analyse critique de la littérature.

2/ Rédaction de la version initiale des recommandations : les membres du groupe de travail se sont réunis à deux reprises et ont travaillé en sous-groupes par thème, en fonction de leur spécialité, à partir de l'argumentaire proposé. La version initiale des recommandations soumise au groupe de lecture a été rédigée par l'ensemble des membres du groupe de travail.

3/ Lecture : un questionnaire destiné à recueillir l'avis et les commentaires du groupe de lecture a été mis en forme à partir de la version initiale des recommandations. Le recueil des commentaires des membres du groupe de lecture s'est effectué à l'aide du logiciel GRAaL mis à disposition par la HAS. Cette étape a abouti à la production d'un rapport d'analyse qui colligeait l'ensemble des cotations et des commentaires des membres du groupe de lecture.

4/ Finalisation : les résultats des cotations et commentaires des relecteurs ont été analysés par les membres du groupe de travail au cours d'une réunion. Toutes les propositions ayant notamment été cotées par les relecteurs avec une médiane < à 8 et / ou une moyenne < à 7 ont été systématiquement discutées par les membres du groupe de travail et modifiées pour une meilleure compréhension et acceptation. Toutes les décisions de modifications ont été prises de façon unanime par l'ensemble des membres du groupe de travail. Cette dernière étape a permis d'aboutir aux versions finales de l'argumentaire scientifique et des recommandations.

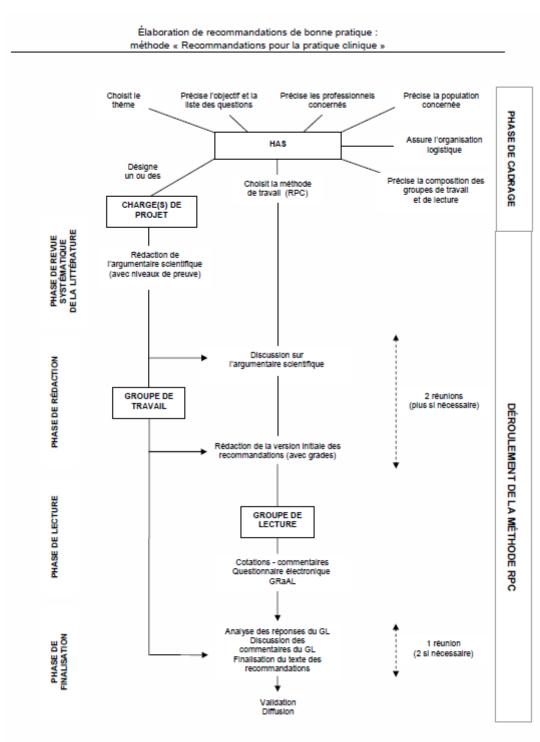


Figure 1. Élaboration d'une recommandation de bonne pratique selon la méthode RPC

#### 2.2. Validation et diffusion

Les recommandations ont été soumises au Comité de validation des recommandations de bonne pratique de la HAS en vue de la demande d'attribution du label HAS. Au terme du processus, la SFMT mettra en ligne sur son site (http://www.chu-rouen.fr/sfmt/pages/accueil.php) la fiche de synthèse, les recommandations et l'intégralité de l'argumentaire. Ces recommandations seront aussi transmises pour diffusion à l'ensemble des sociétés savantes participantes, à la Direction Générale du Travail et à la Direction Générale de la Santé.

#### 2.3. Gradation des recommandations

Chaque article, sélectionné au cours de la recherche documentaire, a été analysé selon les principes de lecture critique de la littérature. Ceci a permis d'attribuer un niveau de preuve (NP) scientifique à chaque article. Sur la base de cette analyse de la littérature, le groupe de travail a proposé des recommandations. Selon le niveau de preuve des études sur lesquelles elles sont fondées, les recommandations ont un grade variable, coté de A à C selon l'échelle proposée par la HAS (cf. tableau 1).

**Tableau 1 :** Gradation des recommandations

#### **Grade des recommandations**

#### Preuve scientifique établie

Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées

#### Présomption scientifique

В

Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte

#### Faible niveau de preuve

Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études castémoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4)

#### **Accord d'experts**

ΑE

En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture.

L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

L'analyse de la littérature ne fournissant que peu d'études de haut niveau de preuve, la plupart des recommandations s'appuient sur les résultats d'études épidémiologiques et ont été élaborées par accord professionnel au sein du groupe de travail après consultation du groupe de lecture.

#### 2.4. Attribution du Label HAS

Ces recommandations de bonne pratique ont reçu le label de la HAS en Mai 2012. Ce label signifie que les recommandations ont été élaborées selon les procédures et règles méthodologiques préconisées par la Haute Autorité de Santé (HAS). Toute contestation sur le fond doit être portée directement auprès de la société promotrice. Le texte de ces recommandations est disponible auprès de la Société Française de Médecine du Travail (http://www.chu-rouen.fr/sfmt/pages/accueil.php).

#### 3. Gestion des conflits d'intérêt

Les membres du groupe de travail ont tous déclaré ne pas avoir de conflit d'intérêt en lien avec l'objet de ces recommandations. Les déclarations d'intérêts des membres du groupe de travail ont été recueillies et analysées conformément au guide HAS des déclarations d'intérêts et de prévention des conflits d'intérêts.

Par ailleurs, les opinions et les intérêts des organismes de financement n'ont pas influencé l'élaboration de ces recommandations.

#### 4. Recherche documentaire

La recherche documentaire a été systématique, hiérarchisée et structurée. Cette recherche a été mise à jour jusqu'à la publication des recommandations. Elle a été complétée par la contribution bibliographique des experts des groupes de travail et de lecture et les références citées dans les documents analysés.

#### 4.1. Sources d'informations

Bases de données bibliographiques générales :

• Medline (National library of medicine, USA)

#### Moteurs de recherche spécialisés :

- AASM (American Academy of Sleep Medicine)
- ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire)
- BDSP (Banque de données en santé publique)
- CIRC (Centre International de Recherche Contre le Cancer)
- DARES (Direction de l'Animation de la Recherche, des Etudes et des Statistiques)
- DGT (Direction Générale du Travail)
- Eurofond (European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions)
- INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles)
- OIT (Organisation Internationale du Travail)
- InVS (Institut de Veille Sanitaire)

#### Autres ressources:

- Cochrane library (Grande-Bretagne)
- Sociétés savantes compétentes dans le domaine étudié (Société française de cardiologie SFC, Société française de médecine du travail SFMT, Société française de recherche et médecine du sommeil SFRMS)
- Internet : moteurs de recherche et Google Scholar

La base de données Pascal n'a pas pu être interrogée car son accès est payant.

#### 4.2. Stratégie de recherche

La recherche documentaire a été élaborée par le service documentaire de la HAS. Elle a consisté à rechercher systématiquement les recommandations pour la pratique clinique, les

conférences de consensus, les articles de décision médicales, les revues systématiques, les méta-analyses et les autres travaux d'évaluation déjà publiés au plan national et international.

La recherche a comporté initialement l'interrogation de la base de données Medline. La recherche a été limitée aux articles publiés en français et/ou en anglais. Une deuxième recherche documentaire approfondie a été effectuée par interrogation systématique des bases de données scientifiques spécifiques à chaque thème traité. L'examen des références citées dans les articles analysés a permis de sélectionner des articles non identifiés lors de l'interrogation des différentes sources d'informations.

Une première recherche bibliographique a été réalisée en janvier 2011, puis actualisée chaque mois jusqu'à la publication des recommandations.

La stratégie d'interrogation de la base de données Medline précise les termes de recherche utilisés pour chaque sujet ou types d'étude et la période de recherche. Les termes de recherche sont soit des termes issus d'un thésaurus (descripteurs du MeSH réalisé par la *National Library of Medicine* pour Medline), soit des termes du titre ou du résumé (mots libres). Ils sont combinés en autant d'étapes que nécessaires à l'aide des opérateurs booléens "ET", "OU", "SAUF", les mêmes termes étant repris en anglais "AND", "OR", "ANDNOT".

Les mots-clés généraux anglo-saxons suivants ont été utilisés :

- nightshift work
- shift work
- shiftwork
- work shift

Ces mots-clés ont été combinés avec :

Recommandations:

"Guidelines as Topic"

"Practice Guidelines as Topic"

"Health Planning Guidelines"

"Consensus Development Conferences as

Topic"

"Consensus Development Conferences,

NIH as Topic"

"Practice Guideline"

"Guideline"

"Consensus Development Conference"

"Consensus Development Conference,

NIH"

"Single-Blind Method"

"Double-Blind Method"

"Random Allocation"

"Cross-Over Studies"

"Controlled Clinical Trial"

"Meta-Analysis as Topic"

"Meta-Analysis"

Méta-analyses:

"Meta-analysis"

"Meta analysis"

"Metaanalysis"

essais

contrôlés

et

randomisés

Cohortes

"Cohort Studies"

"Longitudinal Studies"

"Follow-Up Studies"

"Prospective Studies"

"Controlled Clinical Trials as Topic"

"Randomized Controlled Trials as Topic"

Essais cliniques et autres types

d'études :

"Clinical Trials as Topic"

"Case-Control Studies"

"Retrospective Studies"

"Comparative Study"

"Clinical Trial"

Etudes de cas:

"Case Reports"

La période de recherche a été la suivante :

• Date de début : 2000

Date de fin : 2011

Nombre total de références identifiées : 1 513

Les revues narratives, les éditoriaux, les "news", les études *in vitro* et chez l'animal ont été exclues.

Au total, 308 articles ont été analysés et référencés dans le présent document.

## 2<sup>ème</sup> PARTIE:

### **ARGUMENTAIRE SCIENTIFIQUE**

#### 1. Introduction

#### 1.1. Définitions et réglementation

Les notions de travail posté et de nuit ne font pas l'objet de définitions parfaitement consensuelles sur le plan réglementaire ce qui rend parfois difficile la comparaison entre les différentes études. Nous nous sommes basés sur les définitions qui suivent.

#### 1.1.1. Travail posté

Selon la directive européenne 93/104/CE<sup>2</sup>, complétée par la directive 2003/88/CE<sup>3</sup>, "on appelle travail posté tout mode d'organisation du travail en équipe selon lequel des travailleurs sont occupés successivement sur les mêmes postes de travail, selon un certain rythme, y compris rotatif, et qui peut être de type continu ou discontinu, entraînant pour les travailleurs la nécessité d'accomplir un travail à des heures différentes sur une période donnée de jours ou de semaines".

Il existe trois grandes catégories de travail posté :

- <u>le travail posté discontinu</u> où les équipes se succèdent à un même poste mais le travail est interrompu en fin de journée et en fin de semaine, au moins le dimanche ;
- le travail semi-continu où les équipes se succèdent à un même poste de travail sur l'ensemble des 24 heures, mais le travail est interrompu en fin de semaine, au moins le dimanche;
- le travail posté continu où les équipes se succèdent à un même poste de travail 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7. Il n'y a aucune interruption de l'activité, ni en fin de journée, ni en fin de semaine. Il peut y avoir, mais ce n'est pas obligatoire, une interruption du travail lors des prises de congés payés. Du fait de l'absence d'interruption en fin de semaine, ce travail posté continu nécessite des équipes supplémentaires afin d'assurer la continuité de l'activité lors des temps de repos hebdomadaires obligatoires des autres équipes.

Dans le cadre du travail posté, les équipes peuvent être fixes, les salariés sont toujours affectés à la même période de travail mais, elles sont le plus souvent alternantes, les salariés occupant successivement les différentes périodes de travail.

l'aménagement du temps de travail.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Directive 93/104/CE du conseil du 23 novembre 1993 concernant certains aspects de l'aménagement du temps de travail. Journal Officiel n°L307 du 13/12/1993. p.18-24.

<sup>3</sup> Directive 2003/88/CE du Parlement européen et du conseil du 4 novembre 2003 concernant certains aspects de

#### 1.1.2. Travail de nuit

Selon l'article L 3122-29 du Code du travail, "on appelle **travail de nuit** tout travail accompli entre 21h et 6h, sauf dispositions particulières dans certaines branches professionnelles ou pour certains métiers<sup>4</sup>".

La loi du 9 mai 2001<sup>5</sup> relative à l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes a instauré un cadre global s'appliquant à tous les salariés, femmes et hommes, appelés à travailler la nuit, avec un ensemble de mesures protectrices. Elle consacre, tout d'abord, le caractère dérogatoire du travail de nuit : son recours est exceptionnel et doit prendre en compte les impératifs de protection de la sécurité et de la santé des travailleurs ; il doit être justifié par la nécessité d'assurer la continuité de l'activité économique ou des services d'utilité sociale.

Cette loi pose également un certain nombre de principes, d'ordre public, notamment en matière de définition du travail de nuit, mais aussi de limitation de sa durée, de surveillance médicale renforcée ou encore de protection de la femme enceinte.

Ainsi, la durée quotidienne du travail de nuit répond à une législation spécifique qui considère comme travail de nuit celui ayant lieu entre 21h et 6h. Il est possible, par une convention ou un accord ou une autorisation de l'inspecteur du travail, de substituer à cette période (21h-6h) une autre période de 9 heures consécutives, incluant obligatoirement la plage 24h-5h. Pour les activités spécifiques que sont les activités de presse, radio, télévision, cinéma, spectacle vivant et discothèque, la période de travail de nuit est comprise entre 24h et 7h (art. L 3122-30 du Code du travail). Là encore une autre période de travail de nuit peut être fixée selon les mêmes règles que celles décrites précédemment. De même, le secteur des transports relève d'une législation spécifique liée à l'ordonnance n° 2004-1197 et ratifiée dans la loi n° 2005-810 du 20 juillet 2005<sup>6</sup> et définissant la période de travail de nuit entre 22h et 5h, ou toute autre période de 7 heures comprenant au moins la période 24h-5h.

En résumé, par ce cadre règlementaire, est considéré comme travailleur de nuit :

 "celui pour qui l'horaire de travail habituel comprend au minimum 3 heures dans la période considérée comme travail de nuit (soit 21h-6h), et ce, au moins 2 fois par semaine":

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Art. L 3122-30 du Code du travail pour les activités spécifiques que sont les activités de presse, radio, télévision, cinéma, spectacle vivant et discothèque.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Loi n°2001-397 du 9 mai 2001 relative à l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Loi n°2005-810 du 20 juillet 2005 ratifiant l'ordonnance n°2004-1197 du 12 Novembre 2004 portant transposition de directives communautaires et modifiant le Code du travail en matière d'aménagement du temps de travail dans le secteur des transports

 ou "celui qui réalise un nombre minimal d'heures de nuit sur une période de référence, établie par accord ou convention. A défaut d'accord, le nombre minimal d'heures à accomplir est de 270 heures pour une période de 12 mois consécutifs" (art. L 3122-31 et 3122-8 du Code du travail).

L'article L 3122-35 du Code du travail stipule qu'à la différence du travail de jour, pour lequel la durée maximum du travail ne peut excéder 10 heures, la durée du travail de nuit, ne peut excéder, sauf dérogation, 8 heures. La durée moyenne maximale hebdomadaire ne peut, quant à elle, excéder 40 heures sur 12 semaines consécutives, sauf dérogation exceptionnelle.

Enfin, les articles L 3163-1, 2 et 3 du Code du travail définissent le travail de nuit des jeunes travailleurs (moins de 16 ans et de 16 à 18 ans). Pour ceux de moins de 16 ans, la période considérée comme travail de nuit est étendue de 20h à 6h. Les dérogations à l'interdiction du travail de nuit des mineurs concernent les activités de commerce, du spectacle, de la publicité, de la mode et en cas d'urgence.

Aujourd'hui, la durée hebdomadaire légale du travail posté est, comme pour tout travail, de 35 heures et d'environ 32 heures 30 pour le personnel de nuit de la fonction publique hospitalière (Décret n°2002-9 du 4 janvier 2002). De plus, comme les autres salariés, les travailleurs postés bénéficient d'un repos hebdomadaire d'un minimum de 35 heures consécutives (art. L 3132-2) et ils ne peuvent travailler plus de 6 jours consécutifs.

Comme pour les autres salariés, et sauf dérogation, la durée maximale de travail sur une semaine est de 48 heures et la durée maximale de travail sur une période de 12 semaines consécutives est, sauf dérogation, de 44 heures. Pour les travailleurs postés travaillant de nuit, cette durée ne peut dépasser 40 heures, mais une convention ou un accord peut porter cette limite à 44 heures (art. L 3121-35 à 36).

L'article R 3122-1 précise qu'il est interdit d'affecter un salarié à 2 équipes successives, sauf à titre exceptionnel et pour des raisons impérieuses de fonctionnement.

Enfin, comme les autres salariés, les travailleurs postés selon l'article L 3131-1 bénéficient d'une période de repos journalière de 11 heures minimum consécutives entre 2 postes de travail.

Les principales dispositions législatives sur le travail posté et le travail de nuit sont listées dans l'annexe 1.

#### 1.2. Données démographiques et qualitatives

Au préalable, il est nécessaire de préciser que la définition du travail de nuit utilisée dans le cadre des études épidémiologiques est plus restrictive que celle retenue au plan juridique.

En effet, dans les enquêtes Emploi de l'INSEE et Conditions de Travail<sup>7</sup>, est considéré :

- "comme travailleur de nuit, un salarié dont la période de travail se situe, même partiellement, dans la tranche horaire 24h-5h" (période décrite par les physiologistes comme celle durant laquelle l'organisme fonctionne en état de moindre résistance à tous les niveaux);
- "comme **travailleur du soir** les salariés qui travaillent au-delà de 20h et jusqu'à minuit au maximum".

Ces enquêtes sont effectuées à domicile sur un échantillon représentatif de la population métropolitaine de 15 ans ou plus et exerçant un emploi. Jusqu'en 2002, l'enquête Emploi était réalisée annuellement. Depuis 2002, elle se déroule "en continu".

L'enquête Conditions de Travail de 2005 organisée et exploitée par la DARES du Ministère de l'emploi et de la solidarité est la première enquête complémentaire à la nouvelle enquête Emploi en continu.

La publication des premières données obtenues par la DARES en 2005, intitulée "Travail de nuit et du soir depuis dix ans : une progression plus rapide pour les hommes que pour les femmes" portait sur la période 1991-2002. En 2002, 14,3% des salariés travaillaient de nuit (20,3% des hommes et 7,3% des femmes) contre 13% en 1991 (18,7% des hommes et 5,8% des femmes). C'est dans le secteur de l'industrie que l'augmentation du travail de nuit a été la plus importante, et surtout pour les femmes.

Les données issues de l'enquête de la DARES en 2009 "Le travail de nuit des salariés en 2009" confirment cette hausse, puisque les travailleurs de nuit représentaient à cette date

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> INSEE, Enquêtes emploi 1991, 2002, 2008 (données provisoires).

DARES, Horaires atypiques et contraintes dans le travail : une typologie en six catégories, Premières Synthèses n° 22.2, mai 2009 ; Travail de nuit et du soir depuis dix ans : une progression plus rapide pour les femmes que pour les hommes, Premières Synthèses n° 40.2, octobre 2005 ; Enquêtes Conditions de travail 2005, INSEE-DARES, Le travail de nuit des salariés en 2009, DARES Analyses n°009, février 2011

15,2% (21,4% des hommes et 9% des femmes), soit environ 3,5 millions de salariés. Cela correspond à une augmentation d'1 million de salariés entre 1991 et 2009.

Les données de 2009 montrent également que le travail habituel de nuit augmente davantage que le travail de nuit occasionnel. En 2009, il représentait 7,2% de l'ensemble des salariés (10,3% pour les hommes, 4,3% pour les femmes) contre 3,5% en 1991 (4,8% pour les hommes et 1,8% pour les femmes). Tandis que le travail de nuit occasionnel est devenu un peu moins fréquent (9,5% des salariés en 1991, 8% en 2009).

Par ailleurs, le travail de nuit est une pratique qui se cumule souvent avec d'autres formes d'horaires atypiques qu'il s'agisse d'équipes alternantes, d'horaires variables d'un jour à l'autre ou de travail de fin de semaine. Ainsi, en 2002, d'après l'Enquête Emploi de l'INSEE, près de 6 salariés sur 10 travaillant habituellement la nuit, travaillaient aussi habituellement le samedi. Les femmes travaillant la nuit semblaient plus touchées par ce cumul que leurs collègues masculins.

L'absence de pause repas est aussi fréquente lors du travail de nuit : 20% des salariés travaillant la nuit n'avaient pas de pause repas contre 13% de ceux qui ne travaillaient jamais la nuit selon les résultats de l'enquête "Conditions de Travail" de 2005. Ce sont près des deux tiers des salariés en "horaires atypiques" qui n'ont pas de pause repas. Ces salariés sont aussi plus touchés par le travail de fin de semaine. Les secteurs touchés par ces types d'horaires sont le commerce et les métiers en contact avec le public.

Le développement du travail de nuit s'explique en partie par plusieurs évolutions réglementaires et professionnelles qui sont :

- la levée de l'interdiction du travail de nuit des femmes dans l'industrie par la Loi du 9 mai 2001. Celle-ci ne donne pas de cadre légal précis aux limites de "sa justification économique".
- les évolutions socioéconomiques avec la multiplication des échanges internationaux, les évolutions technologiques en matière de communication et les stratégies commerciales. Elles s'accompagnent d'un accroissement des rythmes de travail atypiques dans un fonctionnement tendant à être mobilisable à tout moment de la journée (et/ou de la nuit) et une transformation des modes de vie et de consommation. Les nouvelles générations n'ont, à cet égard, pas le même rapport au travail et semblent moins attachées à une organisation classique du travail. Le travail de nuit leur offre l'opportunité d'une plus grande disponibilité le jour, au profit de leur vie personnelle, familiale et sociale.

 l'externalisation croissante de certaines fonctions (des activités périphériques telles que le nettoyage ou la restauration, à d'autres plus centrales comme les services achat ou clientèle) et à la recherche d'une utilisation rationnelle des équipements<sup>8</sup>.

Au plan européen, le niveau du travail de nuit est globalement comparable entre la France et les pays de l'Union européenne (UE), avec une tendance légèrement croissante en France et légèrement décroissante dans les pays de l'Union. Il y a un effet de ciseaux entre le travail de nuit habituel et le travail de nuit occasionnel plus marqué en France, mais cette tendance observée d'une plus grande fréquence du travail de nuit habituel qu'occasionnel est la même.

La Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail est une agence de l'UE dont le siège est à Dublin, en Irlande. Depuis 1990, elle conduit tous les 5 ans une enquête sur les conditions de travail en Europe. Lors de la 4ème enquête en 2007, près de 30 000 actifs ont été interrogés dans 31 pays européens. Dans cette enquête, le pourcentage des actifs en travail de nuit varie entre 18% et 24% dans les 31 pays européens étudiés9.

D'une façon générale, 27% de la population active européenne travaille en poste du soir au moins 5 fois par mois et environ 10% travaille en poste de nuit au moins 5 fois par mois. Les secteurs ayant la plus grande proportion de travailleurs en horaires atypiques sont les hôtels et restaurants, l'agriculture, la santé, les transports et communications. Parmi l'ensemble des travailleurs, 6% sont en permanence sur des postes à horaires atypiques tandis que 8% sont en travail posté rotatif<sup>10</sup>.

#### 1.3. Objectifs des recommandations

Les objectifs de ces recommandations de bonne pratique sont :

- d'identifier les risques médicaux spécifiques liés au travail posté et/ou de nuit,
- de proposer des mesures de prévention adaptées à ces risques,
- de proposer des supports pour la surveillance médicale de ces travailleurs.

#### 1.4. Liste des questions abordées

Ce travail vise à répondre aux questions suivantes :

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Avis et rapports du Conseil économique, social et environnemental sur le travail de nuit : impact sur les conditions de travail et de vie des salariés, Juillet 2010.

§ Fondation européenne de Dublin, Quatrième enquête européenne sur les conditions de travail, 2007.

10 EWCS (4<sup>th</sup> European Working Conditions Survey). Eurofound, 2005.

- Quels sont les risques médicaux spécifiques liés au travail posté et/ou de nuit ?
- Quels sont les éléments de surveillance médicale appropriés pour le suivi des travailleurs postés et/ou de nuit ?
- Quels sont les outils recommandés pour surveiller les travailleurs postés et/ou de nuit?
- Quelles sont les mesures ou contre-mesures appropriées dans la prévention des risques spécifiques liés au travail posté et/ou de nuit ?

#### 1.5. Limites des recommandations

Ces recommandations sont ciblées sur le travail posté et le travail de nuit qui sont les formes d'horaires de travail atypiques les plus connues et sur lesquelles porte la majorité de la littérature identifiée.

Cependant, la définition des "horaires atypiques" selon la DARES est beaucoup plus large concernant tous les aménagements du temps de travail situés en dehors du cadre de la semaine standard c'est-à-dire : 5 jours travaillés, du lundi au vendredi ; horaires compris entre 7h00 et 20h00 ; régularité des jours et heures travaillés ; absence de travail les jours fériés. Cette définition inclut également dans les "horaires atypiques" le travail de fin de semaine, le travail à temps partiel, les horaires imprévisibles ou décalés, les semaines irrégulières et les horaires étalés : ceux-ci ne rentrent pas dans le cadre de ces recommandations.

La stratégie de recherche bibliographique utilisée pour ce travail a été élaborée par le service documentaire de la HAS. Elle s'est voulue aussi exhaustive que possible. Cependant, la base de données Pascal n'a pas pu être interrogée de façon systématique en raison d'un accès payant. Par ailleurs, la recherche dans la base de données Medline a été effectuée à partir de l'année 2000. En effet, les articles plus anciens n'ont que peu d'intérêt car l'évolution du travail posté et de nuit ces dernières décennies nécessite de nouvelles pratiques en termes de santé au travail.

Le champ de ces recommandations n'est pas celui de l'aptitude médicale au poste de travail. Les critères d'aptitude au travail posté ou de nuit ne sont donc pas traités dans ce travail.

Les objectifs de ces recommandations ne concernent pas non plus la prise en charge diagnostique et thérapeutique des risques médicaux spécifiques identifiés liés au travail posté ou de nuit. Il ne s'agit donc pas dans ce travail de détailler par exemple la prise en charge des troubles du sommeil liés au travail posté ou de nuit.

L'analyse de la littérature s'est limitée à la littérature médicale scientifique. L'analyse des littératures ergonomique, de sciences humaines et sociales et en analyse du travail n'a pas été inclue car l'objectif principal de ce travail est de donner des recommandations aux médecins du travail pour la surveillance médicale des travailleurs postés et de nuit.

Certaines recommandations concernant l'organisation du travail posté et/ou de nuit figurent ici en tant que mesures ou contre-mesures de prévention des troubles du sommeil et de la vigilance liés au travail posté et/ou de nuit. Leur but est d'aider le médecin du travail qui, selon l'article L 31122-38 du Code du Travail, doit être consulté avant toute décision importante relative à la mise en place ou à la modification de l'organisation du travail de nuit.

Nous insistons sur le fait que l'objectif de ces recommandations n'est absolument pas de donner des recommandations organisationnelles à destination des entreprises c'est pourquoi les littératures précédemment citées n'ont pas été analysées.

#### 1.6. Rappel sur les missions du médecin du travail

Créé en Europe à la fin du siècle dernier, la Médecine du Travail a été institutionnalisée en France par la loi du 10 Octobre 1946. Elle a ensuite été complétée et étendue à de nombreux secteurs professionnels et concerne environ 19 millions de salariés sur 24 millions d'actifs en France. Ces salariés travaillent soit dans le secteur privé (industrie, commerce, agriculture, secteur tertiaire : emploi de bureau...), soit dans le secteur public (fonctionnaires, personnels des hôpitaux, employés des collectivités locales, régionales...).

La Médecine du Travail a des modalités pratiques d'exercice variables selon les secteurs professionnels évoqués et en fonction de différents textes réglementaires, des modalités pratiques d'exercice variables. Quoi qu'il en soit elle a toujours pour objectif de prendre en charge l'ensemble des problèmes soulevés par la relation entre santé et travail essentiellement sous l'angle de la prévention (prévention des risques professionnels, décisions d'aptitude médicale au travail par exemple).

Dans ce cadre, le médecin du travail est le conseiller du chef d'entreprise, des représentants des salariés et des salariés eux-mêmes. Il est ainsi amené à s'intéresser dans l'entreprise à l'amélioration des conditions de vie et de travail, à la prévention (hygiène générale et industrielle), à l'ergonomie et à la pathologie professionnelle.

Les principales activités du médecin du travail sont :

- La surveillance de la santé des travailleurs par l'examen des salariés à l'embauche, mais aussi périodiquement lors de visites médicales spécifiques en fonction des risques, ou encore à la demande des intéressés. Cette surveillance médicale peut faire appel à la prescription d'examens paracliniques. La détermination de l'aptitude médicale au poste de travail est de sa responsabilité.
- L'organisation des premiers soins et des traitements d'urgence pour les travailleurs victimes d'accident ou de maladie aiguë sur le lieu du travail.
- La surveillance du milieu de travail afin d'évaluer tous les facteurs qui peuvent comporter un risque pour la santé des travailleurs, et de participer à leur prévention : risques spécifiques (toxiques, physiques...), mode d'organisation du travail (travail de nuit, travail posté), conditions d'hygiène...
- La conception et la mise en œuvre de programmes d'information, d'éducation et de formation en matière de santé, d'hygiène et de sécurité au travail, destinés à l'ensemble du personnel de l'entreprise : risques liés aux bruits, aux radiations ionisantes, au tabac, à l'organisation du travail...

#### 1.7. Populations concernées

Patients concernés :

Travailleurs postés et de nuit (cf. définitions et réglementation).

Une analyse par catégories socioprofessionnelles est très difficile car le travail posté et le travail de nuit concernent de très nombreuses catégories professionnelles. Bien que certaines études se soient intéressées à des catégories particulières (infirmières par exemple), il n'est pas possible d'en tirer des éléments spécifiques de surveillance.

- Professionnels concernés :
- Médecins du travail, personnels infirmiers en santé au travail,
- Médecins généralistes,
- Médecins spécialistes dont les : cancérologues, cardiologues, diabétologues, endocrinologues, gynécologues, neurologues, nutritionnistes, pneumologues, psychiatres, médecins du sommeil.
- Autres professionnels : sages-femmes, diététiciens, responsables des ressources humaines, membres des Comités d'Hygiène, de Sécurité, et des Conditions de travail (CHSCT) et partenaires sociaux.

#### 1.8. Bénéfices attendus, diffusion et évaluation des recommandations

Le principal bénéfice escompté de ces recommandations est l'amélioration et l'harmonisation de la surveillance et du suivi des travailleurs postés et de nuit. Ces recommandations de bonne pratique permettront de mieux définir le contenu de la visite médicale en santé au travail obligatoire 2 fois par an. Elles devraient aussi permettre d'améliorer les connaissances sur la santé de ces travailleurs et les risques médicaux spécifiques liés au travail posté et de nuit en encourageant la production d'études épidémiologiques en santé au travail, facilitées par l'harmonisation des pratiques et des outils.

La diffusion des recommandations est prévue par le biais de publications dans des revues généralistes et spécialisées.

Elles seront mises en ligne sur les sites des sociétés savantes participantes, et un lien sera disponible sur le site de la HAS. Elles seront transmises pour diffusion aux Direction Générale du Travail et Direction Générale de la Santé.

Enfin, des communications orales et affichées seront réalisées dans les différents congrès (Congrès de la SFRMS, Congrès de la SFMT notamment). Une communication des médecins vers les salariés sera encouragée.

Une évaluation de ces bonnes pratiques à 2 ans est envisagée afin d'évaluer l'atteinte des objectifs, les bénéfices apportés et les difficultés rencontrées. En effet, plusieurs freins à la mise en œuvre de ces recommandations sont attendus : d'une part, la difficulté pratique et démographique actuelle des médecins du travail à effectuer les 2 visites médicales par an sans faire revenir les salariés sur leurs temps de repos, et d'autre part la situation géographique des services de santé au travail en dehors de l'entreprise et la durée limitée des visites.

Dans cette optique, plusieurs dimensions de l'impact des recommandations pourront être étudiées :

- Etude d'impact sur un groupe cible de médecins du travail concernant l'existence et le contenu des recommandations,
- Evaluation des pratiques professionnelles entre pairs,
- Etude d'impact du document d'information sur un groupe de travailleurs postés et de nuit.

#### 2. Troubles du sommeil, de la vigilance et risques accidentels liés au travail posté et/ou de nuit

### 2.1. Quelles sont les perturbations reconnues du sommeil et de la vigilance associées au travail posté et/ou de nuit et leurs conséquences ?

#### 2.1.1. Troubles du sommeil et de la vigilance

#### Temps de sommeil

Le temps de sommeil total (TST) est défini par le temps consacré au sommeil au cours de la période passée au lit entre l'extinction des lampes et le réveil (qui est elle-même appelée période totale de sommeil). Il peut être calculé soit par polysomnographie (PSG) ou actimétrie (méthodes objectives), soit estimé à partir d'agendas du sommeil ou de questionnaires (méthodes subjectives). Le temps de sommeil total varie avec l'âge passant de 18 heures par 24 heures chez les nourrissons à 7 heures par 24 heures chez l'adulte. (Ohayon et al., 2004)

Les variations individuelles sont fréquentes [courts dormeurs (5 à 6 heures), longs dormeurs (9 à 10 heures)], mais la moyenne reste assez constante dans de grands échantillons de population. On s'accorde en général pour parler de "privation de sommeil" en dessous de 6 heures de sommeil par 24 heures. Après plusieurs jours de privation, on parle de "dette cumulée de sommeil".

Dans certaines études, ce n'est pas le temps de sommeil total par 24 heures qui est évalué mais "le temps de sommeil au cours de l'épisode principal de récupération". Il s'agit d'une donnée cependant insuffisante pour rendre compte des capacités de récupération, car le sommeil des travailleurs postés ou de nuit est souvent morcelé en plusieurs épisodes au cours des 24 heures.

Une nuit normale est constituée de plusieurs cycles de sommeil. Un cycle dure entre 1 à 2 heures et comprend :

- du sommeil lent leger (stade 1 et stade 2),
- du sommeil lent profond (stade 3),
- et du sommeil paradoxal (SP).

La composition des cycles de sommeil varie au cours de la nuit avec une proportion plus importante de sommeil lent profond (stade 3) en début de nuit et une proportion plus grande de sommeil paradoxal en fin de nuit.

Treize articles concernant le travail posté et/ou de nuit et les modifications du temps de sommeil ont été identifiés. La synthèse de ces articles est présentée dans les tableaux 1a à 1e.

### <u>Tableau 1a : Evaluation du temps de sommeil total chez des travailleurs postés et/ou de nuit : méta-analyse américaine de Pilcher et al.</u> (2000)

#### (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Pilcher et al. (2000)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui	- Références publiées entre 1963 et 1997 concernant le travail posté actuel - N = 36 sur 168 articles sélectionnés	- Travailleurs postés permanents de jour non inclus - Etudes ne définissant pas le type de travail posté ou ne rapportant pas le temps de sommeil - Etudes de laboratoire	Oui	- Codage des études sélectionnées en fonction du type de travail posté, du type de rotation et de la rapidité des rotations - Réalisation d'un double codage en aveugle	Oui

(2) Résultats de la méta-analyse de Pilcher et al. (2000) : comparaison du temps de sommeil total des travailleurs postés à un temps de sommeil total moyen (de 7,0 ± 1,1 heures, moyenne issue du rapport Ombusman de la *National Sleep Foundation*, calculée sur 555 travailleurs permanents de jour en 1998)

[d-score = taille de l'effet statistique qui correspond au nombre de déviations standards dont la moyenne du groupe des travailleurs postés diffère de la moyenne du groupe contrôle. Un d-score positif indique que le groupe de travailleurs postés dort plus que le groupe contrôle tandis qu'un d-score négatif indique que le groupe des travailleurs postés dort moins que le groupe contrôle.]

Population incluse	Objectifs	Résultats d-scores/VAR(d)/Temps de sommeil total (heures)	
	1/ Comparaison des effets du type de travail posté sur le temps de sommeil total	Type de travail posté : - Permanent du soir : 0,42/0,17/7,57 - Permanent de nuit : -0,35/0,66/6,60 - Horaires postés : -0,33/1,43/6,65	
N = 4375	2/ Différences entre les effets du type de rotation sur le temps de sommeil total	Type de rotation : - Matin : -0,34/0,26/6,62 - Soir : 0,85/0,52/8,03 - Nuit : -0,96/0,39/5,85	
	3/ Effet de la rapidité des rotations sur le temps de sommeil total	Rapidité des rotations : - Rapide (< 4 jours) : -0,38/1,61/6,52 - Longue (> 4 jours) : -0,12/0,60/6,93	

#### Au total, les auteurs de cette méta-analyse (NP 2) concluent que :

- le temps de sommeil total est le plus court en cas de travail de nuit et de rotations rapides (< à 4 jours),
- les rotations longues diminuent moins le temps de sommeil total que les rotations rapides,
- le poste du soir semble avoir un effet positif sur le temps de sommeil total,
- le poste du matin entraîne une diminution du temps de sommeil total. L'effet est similaire pour le poste du matin sur le temps de sommeil entre les rotations rapides (< à 4 jours) et les rotations longues (> à 4 jours).

<u>Tableau 1b : Evaluation du temps de sommeil chez des travailleurs postés ou de nuit (en termes de volumes horaires, de combinaison de travail posté...)</u> dans 1 cohorte prospective, 1 étude comparative randomisée et 2 études comparatives non randomisées

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Objectifs de l'étude	Population Méthodologie	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Ursin et al., 2005 Norvège Cohorte prospective (NP3)	- Habitudes et caractéristiques du sommeil dans une large population	- Hordaland Health Study - N = 8 860 - Age de 40 à 45 ans dont 3 531 hommes et 5 329 femmes - N = 1 838 en travail posté ou de nuit	- Auto- questionnaires sommeil (temps de sommeil) - Karolinska sleepiness scale (KSS)	- Les hommes et les femmes rapportant du travail posté ou de nuit dorment moins que les autres : les hommes en travail posté dorment 6,41 heures (6,34-6,48) versus 6,55 heures (6,53-6,58), p<0,001 ; les femmes en travail posté dorment 6,58 heures (6,53-7,04) versus 7,14 heures (7,12-7,17), p<0,001 - Au total, les sujets en travail posté dorment en moyenne 15 minutes de moins	- Evaluations subjectives du temps de sommeil (données déclaratives issues de questionnaires)
Bjorvatn et al., 2006 Norvège, Etude comparative randomisée (NP3)	- Etude du temps de sommeil lors du travail de nuit de 12 heures suivi d'une semaine de travail de jour de 12 heures	- 17 travailleurs, dont 16 hommes et 1 femme, se plaignant de difficultés à s'adapter au travail posté et travaillant sur une plateforme pétrolière - Age moyen = 42 ans	- Mesures subjectives et objectives du sommeil : agenda et actimétrie	<ul> <li>Le temps de sommeil est plus long durant le travail de nuit</li> <li>Les travailleurs rapportent moins de jours pour s'adapter au travail de nuit qu'au travail de jour (2,7 versus 4,4)</li> </ul>	<ul> <li>Pas de généralisation possible des résultats à l'ensemble des travailleurs postés car il s'agit de conditions très particulières de travail (plateforme pétrolière)</li> <li>Ajustement similaire à celui observé en conditions de laboratoire car ici pas d'exposition à la lumière matinale prévenant le retard de phase (plateforme pétrolière)</li> <li>Rôle de la lumière dans l'adaptation au travail posté?</li> <li>Effet plus prononcé sur les données subjectives que sur les données objectives</li> </ul>

Sallinen et al., 2003 Finlande Etude comparative non randomisée (NP3)	- Etude des effets de différentes combinaisons de travail posté sur le temps de l'épisode principal de sommeil	- N = 126 conducteurs de train, âge moyen = 42,3 ans, ancienneté moyenne = 22 ans, avec enfants = 32% - N = 104 contrôleurs de train finlandais, âge moyen = 44,2 ans, ancienneté moyenne = 19 ans, avec enfants = 18% - Population masculine - N = Poste de nuit : au moins 3 heures entre 23h et 6h - E = Poste du soir : fin de poste entre 19h et 1h59 - M = Poste du matin : début entre 3h01 et 6h59 - D = Poste de jour : début entre 7h et 13h59 NB : 4 combinaisons terminant par le poste de nuit ont eu assez de données pour permettre des analyses de groupes (D+N, M+N, N+N, N) ainsi que 4 combinaisons terminant par le poste du matin (E+M, D+M, M+M, N+M)  NB : Combinaisons de référence : F+M (F = jour libre) ou N seul	- Questionnaire sommeil - Agenda du sommeil sur 3 semaines	- Conducteurs: combinaisons N et M+N et combinaisons F+M et E+M - Contrôleurs: combinaisons D+N et M+N et combinaisons F+M et E+M - Temps de sommeil le plus court entre 2 postes successifs de nuit - Temps de sommeil avant le poste de nuit plus court de 2 heures quand un poste du matin précède immédiatement le poste de nuit - Siestes l'après-midi augmentent quand un poste du matin ou de jour précède immédiatement un poste de nuit (OR= 4,84 et 4,36) - Temps de sommeil avant un poste de jour est de 0,5 heure plus court quand un poste du soir précède le poste du matin - Au total, N+N et M+N le plus désavantageux pour le temps de sommeil ainsi que E+M - Poste du matin avant un poste de nuit, poste du matin débutant avant 6h et poste du soir avant un poste du matin sont les combinaisons à éviter	- Evaluations subjectives du temps de sommeil (données déclaratives issues de questionnaires)  - Pas de contrôle possible concernant la tâche de travail  - Pas d'étude de l'effet de l'âge sur les résultats
Lockley et al., 2004 USA Etude comparative non randomisée (NP3)	- Est-ce qu'en diminuant les heures de travail des internes, on augmente le temps de sommeil ?	- 20 internes travaillant en soins intensifs en 2 fois 3 semaines de travail posté avec horaires traditionnels (poste de 30 heures consécutives) puis avec des nouveaux horaires (poste de 16 heures maximum)	- Agenda pour horaires de travail - Agenda du sommeil - PSG ambulatoire 3 jours par semaine	- Temps de sommeil durant les horaires traditionnels : $45.9 \pm 5.9$ heures/mois (6,6 $\pm 0.8$ heures/jour) versus $51.7 \pm 6.0$ heures/mois (7,4 $\pm 0.9$ heures/jour) avec les nouveaux horaires ; p<0,001 - Temps de sommeil et durée de travail sont inversement corrélés : $r = 0.57$ ; p<0,001	- Problème de généralisation des résultats à d'autres populations (groupe d'internes)

<u>Tableau 1c : Evaluation de l'effet de l'âge des travailleurs postés ou de nuit sur leur temps de sommeil dans 1 cohorte prospective et 1</u> <u>étude comparative non randomisée bien menée</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Objectifs de l'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Pires et al., 2009 Brésil Etude comparative non randomisée bien menée (NP2)	- Comparaison entre sommeil de nuit et sommeil de jour chez des conducteurs de bus en fonction de l'âge	- N = 124 conducteurs, sans troubles du sommeil, divisés en 2 groupes selon l'âge et l'horaire de la PSG: - Travailleurs fixes de nuit N = 60, âge moyen = 41,7 ± 6,7 ans dont: < 45 ans N = 41 > 45 ans N = 19 - Travailleurs de jour N = 64, âge moyen 40,9 ± 6,8 ans dont: < 45 ans N = 44 > 45 ans N = 20	- PSG	<ul> <li>Réduction significative du temps de sommeil de jour par rapport au temps de sommeil de nuit (durée et efficacité)</li> <li>Pas de différence concernant l'âge (&gt; ou &lt; 45 ans) sur les variables sommeil sauf concernant la proportion de sommeil paradoxal (SP): SP plus élevé lors du sommeil de nuit et chez les jeunes</li> <li>Interaction âge-horaire de PSG concernant le stade 3: les jeunes conducteurs avec sommeil de jour ont significativement plus de stade 3 ce qui suggère que les sujets âgés ont plus de difficultés à obtenir du sommeil stade 3 lors du sommeil de jour que les plus jeunes</li> </ul>	- Effet "travailleur sain" expliquant le peu de différences liées à l'âge mises en évidence ? - Cependant critère objectif de qualité (TST évalué par PSG)
Tucker et al., 2011 UK Cohorte prospective (NP3)	- Effet de l'âge et du travail posté sur les troubles du sommeil	- The VISAT study - Echantillon d'employés âgés de 32, 42, 52 et 62 ans en 1962	- Questionnaires sur âge, santé et travail en 1996, 2001 et 2006	<ul> <li>Effet du travail posté apparent surtout chez les participants d'âge moyen</li> <li>Les jeunes travailleurs postés rapportent plus de troubles du sommeil comparés à ceux qui ne travaillent pas en horaires postés</li> </ul>	- Evaluation subjective du temps de sommeil (données déclaratives issues de questionnaires)

Tableau 1d : Evaluation du temps de sommeil chez des travailleurs postés ou de nuit dans 2 études cas-témoins

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Objectifs de l'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Park et al., 2000 Japon Etude cas- témoins (NP3)	- Effet du travail posté sur le temps de sommeil total	- N = 12 hommes - Age moyen = 32,4 ans - Travaillent en 3x8 dans une compagnie électronique	- Actigraphie pendant 21 jours - Agenda de sommeil	- Le temps de sommeil total diminue lors des postes de nuit tandis que nombre et la durée des siestes augmentent	- Faible nombre de patients

Forberg et al., 2010 Norvège Etude cas- témoins (NP3)	- Etude du temps de sommeil total suite à 21 jours de travail en poste de jour (6h-16h) ou en poste de nuit (18h- 4h)	- N = 25 hommes - Agés de 24 à 60 ans, âge moyen = 44 ans	- Questionnaire sommeil - Agenda de sommeil - Actimétrie - Echelles de somnolence (ATS)	- Temps de sommeil total plus long (d'1 heure) lors des postes de nuit - Réduction de 1-1,5 heure du temps de sommeil total entre jour de repos et jour travaillé	<ul> <li>Pas de généralisation possible des résultats car conditions extrêmes de travail (tunnel en mer du Nord)</li> <li>Rôle de l'exposition matinale à la lumière qui empêche le "retard de phase" et environnement permettant très peu d'autres occupations que le travail (conditions extrêmes de travail en isolement)</li> <li>Effet "travailleur sain" pour expliquer le peu de perturbations du sommeil observées chez ces travailleurs</li> <li>Autre explication : motivation des travailleurs (salaire supérieur et plus longue période de repos)</li> <li>Pas d'évaluation des effets à long terme de ce type d'horaires de travail</li> <li>Limitations : seulement 12 actimétries valides sur 25 ; données subjectives surtout de la somnolence ; problèmes de sommeil sous-déclarés ; pas de données de départ (à la maison) avant l'étude et pas d'évaluation après les 3 semaines de travail</li> </ul>
---	---	---	--	---	---

<u>Tableau 1e : Effets de différents horaires de travail sur le temps de sommeil dans 2 cohortes rétrospectives et 2 études comparatives non randomisées comportant des biais</u>

Auteurs Année, Pays Type d'étude	Population Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Ohayon et al., 2002 USA Cohorte rétrospective (NP4)	N = 817 dont: - 442 en horaires fixes de jour (TFJ) (8 ou 9h-16 ou 17h) - 323 en horaires postés de jour (TPJ) (poste du matin: 6h30- 14h30; poste d'après-midi: 13h30-21h30) - 52 en horaires postés et de nuit (TPN)	- Sleep-EVAL system permettant d'évaluer les troubles du sommeil selon ICSD - Questionnaire sur les conditions de travail, les horaires et leurs conséquences sur la santé, la vie sociale et professionnelle	<ul> <li>- Les TPN ont un temps de sommeil total le plus court</li> <li>- Chez les TPJ, le temps de sommeil varie en fonction du poste du matin ou d'après-midi (durée plus courte de 1 heure quand poste du matin)</li> </ul>	- Données déclaratives - Horaires des travailleurs de nuit non mentionnés

Ohayon et al., 2010 USA Cohorte rétrospective (NP4)	- Echantillon de 3 345 individus de la population de New York, âgés de plus de 18 ans - Travailleurs de jour : 7/9h-15/18h (38%) - Travailleurs du soir : 15/18h-23/1h (3%) - Travailleurs de nuit : 23/2h-6/9h (2%) - Travailleurs postés de jour : rotation entre poste de jour et poste du soir (14%) - Travailleurs postés avec nuits : rotation entre poste de jour, du soir et de nuit (8%)	- Interview téléphonique - Sleep-EVAL system	- Temps de sommeil < 6 heures associées au travail fixe de nuit (OR = 1,7) et au travail posté jour-soir-nuit (OR = 1,9)	- Données déclaratives
Axelsson et al., 2004 Suède Etude comparative non randomisée (NP4)	- N = 36 hommes et 20 femmes en travail posté, rotation rapide (nuit, après-midi, matin avec 8 à 9 heures de pause entre chaque poste)	- Actimétrie - Agenda du sommeil - Questionnaires	- Les rotations rapides diminuent le temps de sommeil de 4,8 heures entre le poste de nuit et d'après-midi, et de 5,5 heures entre l'après-midi et le matin	- Peu de sujets mais mesure objective du temps de sommeil (actimétrie)
Lamond et al., 2003 USA Etude expérimentale comparative non randomisée (NP4)	- N = 15 volontaires sains (8 femmes et 7 hommes) - Agés de 18 à 27 ans - BMI = 22,3 ± 2,3 kg/m² - Design de l'étude : 1 nuit d'adaptation au laboratoire suivie de 7 nuits de travail simulé de 23h à 7h puis 20 min d'exposition à la lumière naturelle après chaque nuit et sommeil à partir de 8h sans contrainte de durée	- PVT - PSG - Dosage salivaire de mélatonine (DLMO)	- Augmentation de la dette cumulée de sommeil durant la semaine en travail de nuit : 3,53 heures (SD 5,62) - Pas de variation significative du temps de sommeil total durant la semaine en travail de nuit	- Rôle des conditions environnementales (facteurs sociaux et domestiques) possibles dans les troubles du sommeil observés classiquement chez les travailleurs de nuit - "Laboratory adaptation" pour expliquer les différences de résultats avec les autres études ? - Rôle de l'absence totale de lumière dans les chambres des participants facilitant le retard de phase - D'où l'importance de l'éducation des travailleurs de nuit sur la qualité et la quantité de sommeil ainsi que sur l'impact des facteurs environnementaux et sociaux

La recherche documentaire a permis d'identifier 2 revues de synthèse (Akerstedt, 2003 et Akerstedt et al., 2009), de qualité méthodologique médiocre (pas de description de la procédure de sélection et d'analyse des articles cités) (NP4). A partir des données rapportées sur le temps et la

qualité de sommeil en cas de travail posté et/ou de nuit, les auteurs concluent que le temps de sommeil total serait de 5 à 6 heures chez les travailleurs de nuit, et les travailleurs postés dormiraient 1 à 4 heures de moins lorsqu'ils récupèrent au cours de la journée que lorsqu'ils dorment la nuit. Le poste de nuit réduirait le temps de sommeil de 2 à 4 heures (perte de sommeil lent léger et de sommeil lent profond), tandis que le poste du matin entraînerait plutôt une réduction du sommeil paradoxal.

En résumé, la plupart des études montrent une diminution du temps de sommeil total associé au travail posté et/ou de nuit. Seules 2 études (Bjorvatn et al., 2006 et Fortberg et al., 2010) (NP3) ne retrouvent pas cette diminution mais il s'agit de 2 études réalisées dans des conditions très particulières de travail (plateforme pétrolière et construction d'un tunnel en mer du Nord).

En conclusion, l'analyse de la littérature met en évidence que le travail posté et/ou le travail de nuit peut être associé à une diminution du temps de sommeil total (de l'ordre de 1 à 2 heures par 24 heures) aboutissant, avec le temps, à une privation chronique de sommeil. (niveau de preuve 2, NP 2)

#### Somnolence

La somnolence se caractérise par la survenue au cours de l'éveil d'épisodes involontaires de sommeil. Cette somnolence peut être appréciée subjectivement par des échelles de type échelle d'Epworth (ESS), Karolinska (KSS) ou de Stanford (SSS) et objectivement par un test itératif des latences d'endormissement (TILE, MSLT). Cette somnolence varie en fonction des horaires de la journée (évolution circadienne), mais aussi en fonction de la durée de la période de sommeil précédente et de veille préalable (évolution homéostatique).

Un score à l'échelle d'Epworth supérieur à 10 indique une somnolence anormale. Un score à l'échelle de Karolinska supérieur à 7 indique une somnolence sévère.

Dix études sur le travail posté et/ou de nuit et la somnolence ont été identifiées. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 2a à 2c.

<u>Tableau 2a : Evaluation de la somnolence chez des travailleurs postés (en fonction du type de poste, de combinaison de différents postes, d'autres facteurs...)</u> dans 3 études comparatives randomisées et 1 étude comparative non randomisée bien menée

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Objectifs de l'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Harma et al., 2002 Finlande Etude comparative randomisée (NP3)	- Prévalence de la somnolence sévère - Effet des différents postes et de l'âge sur la somnolence	- N = 126 conducteurs de train - N = 104 Contrôleurs de train - Population masculine finlandaise - Pas de différence entre l'âge, le BMI et l'ancienneté dans le métier entre les 2 groupes - Poste de nuit : au moins 3 heures entre 23h et 6h - Poste du soir : fin de poste entre 19h et 1h59 - Poste du matin : début entre 3h01 et 6h59 - Poste de jour : début entre 7h et 13h59	- Questionnaires - Agenda du sommeil pendant 21 jours - KSS	- Somnolence sévère chez 49% des conducteurs et 50% des contrôleurs durant le poste de nuit et chez 20% des conducteurs et 15% des contrôleurs durant le poste du matin - Le risque de somnolence sévère est de 6 à 14 fois plus élevé durant le poste de nuit et 2 fois plus élevé durant le poste du matin comparé au poste de jour - La durée du poste augmente le risque de somnolence sévère de 15% pour chaque heure supplémentaire de travail (entre un poste de 6 heures et un poste de 9 heures, augmentation de 51% du risque de somnolence sévère) - De même, chaque heure de sommeil supplémentaire réduit le risque de somnolence sévère de 15% (de 5h30 à 7h55 de sommeil, diminution de 41%) - Pas d'effet de l'âge sur la somnolence chez les contrôleurs mais effet chez les conducteurs : les jeunes conducteurs ont un risque de somnolence supérieur à celui des conducteurs plus âgés. Parmi les conducteurs, l'âge diminue le risque de somnolence sévère de 8%, comparés aux contrôleurs - Au total, somnolence sévère en rapport avec le type de travail posté et la durée des postes	- Difficulté de généralisation des résultats aux autres métiers (tâches de travail différentes) - Données subjectives (questionnaires)

Sallinen et al., 2005 Finlande Etude comparative randomisée (NP3)	- Apparition de la somnolence sévère dans plusieurs combinaisons de postes se terminant par un poste de nuit ou un poste du matin - Autres facteurs liés à la survenue de la somnolence sévère : horaires du poste, sommeil précédent, facteurs individuels	- N = 126 conducteurs de trains - N = 104 contrôleurs de trains - Pas de différence d'âge entre les groupes : conducteurs : 42,3 ans, contrôleurs : 44,2 ans - Expérience : conducteurs : 22 ans et contrôleurs : 19 ans - Avec enfants : conducteurs : 32% et contrôleurs : 18% - Poste de nuit : au moins 3 heures entre 23h et 6h - Poste du soir : fin de poste entre 19h et 1h59 - Poste du matin : début entre 3h01 et 6h59 - Poste de jour : début entre 7h et 13h59	- Questionnaires - Agenda du sommeil pendant 21 jours - KSS	- Pour le poste de nuit, selon les combinaisons de poste, la somnolence sévère varie de 36 à 62% chez les conducteurs et de 25 à 58% chez les contrôleurs - Prévalence totale de somnolence sévère pour le poste de nuit : 50,5% - Besoin subjectif de sommeil associé à la somnolence sévère p<0,001 (chaque heure de besoin de sommeil supplémentaire augmente de 65% le risque de somnolence sévère sur le poste de nuit) - Effet de la durée du poste proche de la significativité : p = 0,055 ; chaque heure de travail augmente le risque de somnolence sévère de 9% (OR = 1,09, IC 95% = 0,99-1,20) - Pour le poste du matin, la prévalence de la somnolence sévère varie de 12 à 27% pour les conducteurs et de 13 à 17% pour les conducteurs et de 13 à 17% pour les contrôleurs, selon les combinaisons de poste - Prévalence totale de somnolence sévère pour le poste du matin : 18,6% - La durée de l'épisode principal de sommeil est associé à la somnolence sévère (p<0,01). Chaque heure de sommeil supplémentaire diminue de 35% le risque de somnolence sévère pour le poste du matin - La durée du poste de jour affecte la somnolence sévère (p<0,05) - L'heure de prise du poste du matin joue sur la somnolence sévère ; chaque décalage d'une heure pour la prise du poste du matin diminue le risque de somnolence sévère de 37% (OR = 0,63 ; IC 95% = 0,47-0,84) - Pas d'effet de l'âge sur la somnolence sévère retrouvé - Au total, pas d'association directe entre différentes combinaisons de poste et l'apparition de somnolence sévère durant le poste du matin ou de nuit. La durée du poste du matin et de nuit ainsi que l'heure de début de poste du matin et le besoin subjectif de sommeil sont associés à l'apparition de la somnolence sévère au travail	- Rôle des siestes non étudié  - Evaluation subjective de la somnolence par KSS  - Pas de contrôle de la tâche de travail sur la somnolence  - Pas de contrôle des autres facteurs jouant sur la somnolence (repas, troubles du sommeil)  - Effet "travailleur sain" ?
---	---	---	---	--	--

Bjorvatn et al., 2006 Norvège Etude comparative randomisée (NP3)	Etude de la somnolence lors du travail de nuit de 12 heures suivi d'une semaine de travail de jour de 12 heures	- N = 17 travailleurs dont 16 hommes et 1 femme se plaignant de difficultés à s'adapter au travail posté et travaillant sur une plateforme pétrolière - Age moyen = 42 ans	- Mesures subjectives et objectives de la somnolence : KSS, ATS et serial reaction time test - Mesures subjectives et objectives du sommeil : agenda et actimétrie	- La somnolence et le sommeil s'améliorent au fur et à mesure du nombre de jours dans le poste de nuit - Le retour au poste de jour s'accompagne d'une augmentation de la somnolence et d'une dégradation des paramètres du sommeil. Durant le poste de jour, la somnolence et le sommeil s'améliorent de façon graduelle comme lors du poste de nuit - Les consommations de café et de thé sont plus importantes lors du poste de jour que lors de celui de nuit - Les travailleurs rapportent moins de jours pour s'adapter au travail de nuit qu'au travail de jour (2,7 versus 4,4)	- Pas de généralisation possible des résultats car conditions extrêmes de travail (plateforme pétrolière) - Ajustement similaire à celui observé en conditions de laboratoire car ici pas d'exposition à la lumière matinale prévenant le retard de phase (plateforme pétrolière) - Rôle de la lumière dans l'adaptation au travail posté ? - Effet plus prononcé sur les données subjectives que sur les données objectives
Sallinen et al., 2003 Finlande Etude comparative non randomisée bien menée (NP3)	Etude des effets de différentes combinaisons de travail posté sur la somnolence au travail	<ul> <li>N = 126 conducteurs de trains, âge moyen = 42,3 ans, ancienneté moyenne = 22 ans, avec enfants = 32%</li> <li>N = 104 contrôleurs de trains finlandais, âge moyen = 44,2 ans, ancienneté moyenne = 19 ans, avec enfants = 18%</li> <li>Population masculine</li> <li>N = Poste de nuit : au moins 3 heures entre 23h et 6h</li> <li>E = Poste du soir : fin de poste entre 19h et 1h59</li> <li>M = Poste du matin : début entre 3h01 et 6h59</li> <li>D = Poste de jour : début entre 7h et 13h59</li> <li>NB : 4 combinaisons terminant par le poste de nuit ont eu assez de données pour permettre des analyses de groupes (D+N, M+N, N+N, N) ainsi que 4 combinaisons terminant par le poste du matin (E+M, D+M, M+M, N+M)</li> <li>NB : Combinaisons de référence : F+M (F = jour libre) ou N seul</li> </ul>	- Questionnaire sommeil - Agenda du sommeil sur 3 semaines	- Conducteurs : combinaisons N et M+N et combinaisons F+M et E+M - Contrôleurs : combinaisons D+N et M+N et combinaisons F+M et E+M - Risque de somnolence associé à la durée du poste. Augmentation de 17 et 35% pour chaque heure de travail respectivement pour le poste du matin et le poste de nuit	- Données déclaratives  - Pas de contrôle possible concernant la tâche de travail  - Pas d'étude de l'effet de l'âge sur les résultats

Tableau 2b : Evaluation de la somnolence chez des travailleurs postés dans 1 étude cas-témoin

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
		F00		- Données subjectives principalement
Garbarino et al., 2002 Italie Etude cas- témoins (NP3)	N = 1 280 dont : - 611 travailleurs postés - 669 travailleurs non postés	- ESS - Questionnaires sur les troubles du sommeil (14 items) - PSG et examens cliniques pour 8 travailleurs postés	<ul> <li>- Pas de différence entre travailleurs postés et non postés concernant la somnolence (ESS = 5,85 (SD 3,23) versus 6,34 (SD 3,06) non significatif)</li> <li>- Risque d'accident lié à la somnolence plus élevé chez les travailleurs postés (OR = 2,24, p&lt;0,0005)</li> </ul>	<ul> <li>Peu d'enregistrements de sommeil</li> <li>Sous-estimation de la somnolence dans le groupe des travailleurs postés ?</li> </ul>
				- Rôle âge, sexe, BMI et conditions de travail non étudiés

<u>Tableau 2c : Etude de la somnolence des travailleurs postés dans 3 cohortes rétrospectives et 2 études comparatives non randomisées comportant des biais</u>

Auteurs Année, Pays Type d'étude	Objectifs de l'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Ohayon et al., 2002 USA Cohorte rétrospective (NP4)	Effets sur la vigilance de 3 horaires de travail différents : - Horaires fixes de jour (TFJ) (8 ou 9h-16 ou 17h) - Horaires postés de jour (TPJ) (poste du matin : 6h30-14h30 ; poste d'après-midi : 13h30-21h30) - Horaires postés et de nuit (TPN)	N = 817 dont : - Horaires fixes de jour = 442 - Horaires postés de jour = 323 - Horaires postés-travail de nuit = 52	- Sleep-EVAL system: questions sur la somnolence propres à ce système - Questionnaire sur les conditions de travail, les horaires et leurs conséquences sur la santé, la vie sociale et professionnelle	- La somnolence est plus importante chez les TPJ (29%) versus 19% chez les TPN et 12% chez les TFJ	- Données déclaratives - Horaires des travailleurs de nuit non mentionnés

Ohayon et al., 2010 USA Cohorte rétrospective (NP4)	- Effet des horaires de travail sur la somnolence diurne excessive (SDE)	- Echantillon de 3345 individus de la population de New York âgés de plus de 18 ans - Travailleurs de jour : 7/9h – 15/18h (38%) - Travailleurs du soir : 15/18h – 23/1h (3%) - Travailleurs de nuit : 23/2h – 6/9h (2%) - Travailleurs postés de jour : rotation entre poste de jour et poste du soir (14%) - Travailleurs postés avec nuits : rotation entre poste de jour, du soir et de nuit (8%)	- Interview téléphonique - Sleep-EVAL system questions sur la somnolence propres à ce système	- SDE associée au TFN (OR = 3,3) et au TP (OR = 1,5)	- Données déclaratives
Akerstedt et al., 2002 Suède Cohorte rétrospective (NP4)	- Facteurs (travail, démographie, style de vie, troubles du sommeil) contribuant au risque d'endormissement involontaire au travail ou durant le temps libre	- N = 5 589 sujets dont 3 250 hommes et 2 470 femmes - Agés de 19 à 70 ans	- Questionnaires dont la KSS	- Le travail posté de jour augmente le risque d'endormissement involontaire : OR = 1,31 (IC 95% = 1,04-1,67) - Le travail posté avec nuit augmente le risque d'endormissement involontaire : OR = 1,76 (IC 95% = 1,28-2,42)	- Données subjectives - Rôle des facteurs de confusion ?

Forberg et al., 2010 Norvège Etude comparative non randomisée (NP4)	- Effet sur la somnolence de 21 jours de travail en poste de jour (6h-16h) ou en poste de nuit (18h-4h)	- N = 25 hommes âgés de 24 à 60 ans - Age moyen = 44 ans	- Questionnaire sommeil - Agenda de sommeil - Actimétrie - Echelles de somnolence (ATS)	- La 1 <sup>ère</sup> journée de travail cause le plus de problèmes en termes de somnolence	- Pas de généralisation possible des résultats car conditions extrêmes de travail (tunnel en mer du Nord) - Rôle de l'exposition matinale à la lumière qui empêche le "retard de phase" et environnement permettant très peu d'autres occupations que le travail - Effet "travailleur sain" pour expliquer le peu de perturbations du sommeil dans cette étude - Autre explication : motivation des travailleurs (meilleur salaire et plus longue période de repos) - Pas d'évaluation des effets à long terme de ce type d'horaires de travail - Limitations : seulement 12 actimétries valides sur 25 ; données subjectives surtout de la somnolence ; problèmes de sommeil sous-déclarés ; pas de données de départ (à la maison) avant l'étude et pas d'évaluation après les 3 semaines de travail
Axelsson et al., 2004 Suède Etude comparative non randomisée (NP4)	- Etude de la somnolence selon les différents postes	- N = 36 hommes et 20 femmes en travail posté avec rotation rapide (nuit, après-midi, matin avec 8 à 9 heures de pause entre chaque poste)	- Actimétrie - Agenda du sommeil - Questionnaires	- Somnolence plus élevée sur le poste de nuit, puis du matin, puis d'après-midi - Somnolence surtout à la fin du poste de nuit - Les sujets non satisfaits des horaires de travail ont plus de troubles du sommeil (efficacité du sommeil rapportée moindre) et de somnolence. Ils rapportent aussi des besoins de sommeil plus longs	<ul><li>Peu de sujets</li><li>Pas de mesure objective de la somnolence</li></ul>

En résumé, la plupart des études rapportent une augmentation de la somnolence chez les travailleurs postés et/ou de nuit. Seule 1 étude (Bjorvatn et al., 2006) (NP3) réalisée dans des conditions très particulières de travail (plateforme pétrolière) montre des résultats contradictoires.

En conclusion, l'analyse de la littérature met en évidence que le travail posté et/ou le travail de nuit peut être associé à une augmentation du risque de somnolence durant la période d'éveil (NP 3).

#### Insomnie

L'insomnie est définie par la classification internationale des troubles du sommeil (ICSD) comme étant :

- une difficulté d'endormissement et/ou la présence d'éveils nocturnes avec difficultés pour se rendormir et/ou un réveil trop précoce le matin et/ou un sommeil non récupérateur,
- survenant au moins 3 fois par semaine depuis au moins 1 mois,
- avec des conséquences sur la journée du lendemain de type :
  - o Fatigue, malaise,
  - o Troubles de l'attention, concentration, mémoire,
  - Trouble du fonctionnement social, scolaire,
  - Trouble de l'humeur, irritabilité,
  - Somnolence diurne,
  - o Réduction de la motivation/énergie/initiative,
  - o Tendance aux erreurs/accidents (de conduite ou de travail).

Ces difficultés surviennent en dépit de conditions adéquates de sommeil.

Trois articles ont été identifiés sur le travail posté et/ou de nuit et l'insomnie. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 3a à 3c.

Tableau 3a : Evaluation de l'insomnie chez les travailleurs postés et/ou de nuit dans 1 étude cas-témoin

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Garbarino et al., 2002 Italie	- N = 1 280 dont : 611 travailleurs postés et 669	- ESS - Questionnaires sur les troubles du sommeil (14 items)	- Les travailleurs postés présentent plus de troubles du sommeil que les travailleurs de jour (p<0,002) : prévalence de	- Données subjectives principalement
cas-témoins (NP3)	travailleurs non postés	- PSG et examens cliniques pour 8 travailleurs postés	l'insomnie de 25,9% chez les travailleurs postés versus 15,8% chez les travailleurs de jour	- Peu d'enregistrements de sommeil

### <u>Tableau 3b : Evaluation de l'insomnie en fonction des horaires de travail dans 1 cohorte rétrospective</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Ohayon et al., 2002 USA Cohorte rétrospective (NP4)	N = 817 dont: - 442 en horaires fixes de jour (TFJ) (8 ou 9h-16 ou 17h) - 323 en horaires postés de jour (TPJ) (poste du matin: 6h30- 14h30; poste d'après-midi: 13h30- 21h30) - 52 en horaires postés et de nuit (TPN)	- Sleep-EVAL system - Insomnie évaluée selon les critères ICSD - Questionnaire sur les conditions de travail, les horaires et leurs conséquences sur la santé, la vie sociale et professionnelle	- Les TPJ ont plus de difficultés d'endormissement que les 2 autres groupes (20% versus 12% et 13%) - L'insomnie semble plus fréquente chez les TPN mais résultats non significatifs - Dette de sommeil plus importante chez les TPJ	- Données déclaratives - Horaires des travailleurs de nuit non mentionnés

## Tableau 3c : Evaluation de la prévalence de l'insomnie chez les travailleurs postés et/ou de nuit dans 1 étude cas-témoins

Auteurs Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Portela et al., 2004 Brésil Etude cas- témoins (NP3)	- N = 258 femmes travaillant dans 2 hôpitaux de Rio de Janeiro, âge moyen 37,4 ± 7,4 ans, 23,5% infirmières, 69,2% aides soignantes, 7,3% agents hospitaliers - 57,7% mariées ou en concubinage, ancienneté dans le poste : 12,7 ± 5,9 ans, travail 40,2 ± 18,1 heures/semaine, travail domestique 31,1 ± 22,6 heures/semaine - 41,5% sont engagées dans d'autres activités professionnelles	- Questionnaires adapté du "Work ability index"	- Insomnie moins fréquente chez les travailleuses de nuit que les travailleuses de jour : PR = 0,76 (0,59-0,98)	<ul> <li>Uniquement chez les femmes</li> <li>Explications pour ces résultats inattendus : "effet travailleur sain", exposition des travailleuses de jour à plus de stress que les travailleuses de nuit, hétérogénéité du groupe de travailleuses de nuit, horaires de travail très différents des autres systèmes : nombre important de jours de repos, pas plusieurs nuits de travail successives, siestes autorisées</li> <li>Données déclaratives</li> <li>Groupe de nuit très hétérogène et beaucoup de double travail non étudié</li> </ul>

En résumé, peu d'études concernent l'insomnie et le travail posté et/ou de nuit : seules 2 études (NP3 et NP4) montrent une augmentation de l'insomnie dans ces populations et 1 étude (NP4) retrouve des résultats contradictoires.

En conclusion, l'analyse des données disponibles ne permet pas de conclure sur une association entre le travail posté et/ou de nuit et une augmentation du risque d'insomnie (NP 3). Des études complémentaires restent à mener sur ce point.

#### Troubles du rythme circadien du sommeil liés au travail posté (SWD)

La classification internationale des troubles du sommeil (ICDS, 2005)<sup>11</sup> définit selon un consensus d'experts, le "Shift Work Disorder" (SWD). Les critères généraux d'un trouble du rythme circadien du sommeil sont les suivants :

- A. Il existe un profil de perturbation du sommeil persistant ou récurent principalement lié à l'un des points suivants :
  - i. Altération du système circadien (donneur de temps interne),
  - ii. Mauvais alignement entre le rythme circadien endogène et les facteurs exogènes qui affectent l'heure ou la durée du sommeil.
- B. La perturbation du sommeil liée au système circadien conduit à une insomnie, une somnolence diurne excessive ou les deux.
- C. La perturbation du sommeil est associée à une altération du fonctionnement social, professionnel ou autre.

Les critères diagnostiques d'un trouble du rythme circadien du sommeil lié au travail posté sont les suivants :

- **A.** Il existe une plainte d'insomnie ou de somnolence excessive associée à des postes de travail récurrent qui chevauchent les horaires habituels de sommeil.
  - B. Les symptômes sont associés avec le travail posté sur une durée d'au moins un mois.
- C. L'agenda de sommeil ou le suivi actigraphique sur au moins 7 jours montre un système circadien perturbé et des horaires de sommeil mal alignés (synchronisés).

Deux études ont été identifiées sur la prévalence du SWD : leurs résultats sont présentés dans le tableau 4.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Classification ICDS des troubles du sommeil. American academy of sleep medicine. International classification of sleep disorders. Diagnostic and coding manual. 2<sup>nd</sup> ed. Westchester (IL): American academy of sleep medicine; 2005.

<u>Tableau 4 : Evaluation de la prévalence des troubles du rythme circadien du sommeil liés au travail posté (SWD) dans 2 cohortes rétrospectives</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Drake et al., 2004 USA Cohorte rétrospective (NP4)	N = 2 570 sujets de 18 à 65 ans dont : - 360 travailleurs postés - 174 travailleurs de nuit - 2 036 travailleurs de jour	Questionnaires concernant: - Temps de sommeil (données déclaratives) - Efficacité du sommeil (calculée à partir des données déclaratives: temps de sommeil/temps passé au lit x 100) - Somnolence (ESS) - Insomnie - SWSD	- SWSD: 32,1% des travailleurs de nuit rapportent une insomnie ou une somnolence excessive contre 18% des travailleurs de jour et 26,1% des travailleurs postés - "Prévalence vraie" (estimée en population générale de travailleurs postés et de nuit) du SWSD de l'ordre de 10% des travailleurs postés et de nuit - 44,8% des travailleurs de nuit et 35,8% des travailleurs postés rapportent une somnolence excessive (ESS > 10) et 18,5% des travailleurs de nuit et 15,7% des travailleurs rapportent une insomnie modérée à sévère durant le sommeil diurne - Les travailleurs postés avec SWSD sont plus à risque de complications cardiovasculaires, ulcères, dépression, accidents liés à la somnolence et risque d'absentéisme comparés à ceux sans SWSD	- Pas de mesures objectives (données déclaratives)  - Exclusion des travailleurs du soir de l'analyse  - Prévalence élevée car les auteurs ont retenu insomnie ou somnolence excessive dans les critères plutôt qu'insomnie et somnolence excessive comme recommandé par l'ICSD
Waage et al., 2009 Norvège Cohorte rétrospective (NP4)	N = 204 (taux de réponse 78,8%) dont : - de jour N = 96 (47,1%) - travailleurs postés N = 103 (50,5%) - autres horaires (2%) Analyse sur N = 103 dont 98 hommes et 5 femmes, âge moyen 39,8 ± 10,2 ans, expérience moyenne 12,8 ± 8,8 années	- Questionnaires: données démographiques, PSQI, ESS, Composite Morningness Questionnaire (CMQ), Subjective Health Complaint Inventory (SHC), Psychological demands and control, coping (instrumental mastery oriented coping factor IMOC)	- Prévalence du SWD : 23,3% (24 sujets avec SWD sur 103)  - Pas de SWD dans les travailleurs de jour  - Comparaison groupe SWD et groupe non SWD : différence significative pour le PSQI (p<0,001), troubles du sommeil (p = 0,03), qualité du sommeil (p<0,001), fonctionnement diurne (p<0,001)  - Pas de différence concernant le score de l'insomnie (BIS Bergen Insomnia Scale), l'ESS et la préférence circadienne (CMQ) entre les 2 groupes  - La prévalence des plaintes subjectives de santé est de 100% dans le groupe avec SWD et de 89,9% dans le groupe non SWD (p<0,001)  - Pas de différence entre les 2 groupes sur la demande psychologique et le contrôle  - Sauf pour le contrôle, les travailleurs postés sans SWD sont comparables aux travailleurs de jour	- Données déclaratives (questionnaires) - Pas de validation par des mesures objectives du sommeil et de la somnolence des questionnaires - Pas de dépistage des autres troubles du sommeil et d'autres pathologies dans cette population - Pas d'actimétrie, ni d'agenda du sommeil réalisés - Puissance statistique de l'étude limitée - Résultats limités aux travailleurs majoritairement masculins d'une plateforme pétrolière - Pas de généralisation possible de résultats à d'autres conditions de travail (travailleurs d'une plateforme pétrolière en Mer du Nord) et aux femmes

**En résumé,** la prévalence des troubles du rythme circadien du sommeil liés au travail posté (SWD) reste très difficile à estimer, seules 2 études de cohorte rapportent respectivement une prévalence de 10% et de 23,3%.

En conclusion, des études complémentaires seraient à mener sur ce thème.

#### Syndrome d'apnées du sommeil

Le syndrome d'apnées du sommeil (SAS) se définit par un nombre excessif d'arrêts (apnées) ou de diminutions (hypopnées) de la respiration au cours du sommeil, pendant plus de 10 secondes et se répétant plus de 5 fois par heure de sommeil, et s'associant à une hypersomnolence diurne (périodes de grande fatigue voire d'endormissement anormalement fréquentes durant la journée).

Ces phénomènes d'apnées et d'hypopnées sont associés à des variations du taux d'oxygène dans le sang (saturation artérielle en oxygène ou SaO<sub>2</sub>), de la fréquence cardiaque et de la tension artérielle. La plupart des SAS sont d'origine obstructive (SAOS). Une occlusion complète ou partielle des voies aériennes supérieures est alors à l'origine des apnées ou hypopnées. Il est détecté par un enregistrement du sommeil (polygraphie ventilatoire ou polysomnographie) qui met en évidence un index d'apnées hypopnées (IAH) supérieur à 5 par heure.

Trois études cas-témoins et 1 étude comparative non randomisée ont été identifiées évaluant le syndrome d'apnées du sommeil chez des travailleurs postés et/ou de nuit. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 5a et 5b.

Tableau 5a : Evaluation du SAS chez des travailleurs postés et/ou de nuit dans 3 études cas-témoins

Auteurs Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Paciorek et al., 2011 Pologne Etude cas- témoins (NP3)	- Cas: N = 29 hommes et 2 femmes, travail posté avec nuit depuis au moins 6 mois (22h-6h ou 23h-7h), IAH > 10/heure, âge moyen = 47 ± 10 ans, BMI = 32 ± 4 kg/m² - Témoins: N = 10 patients masculins, pas en travail posté, âge moyen = 54,1 ± 9,2 ans, BMI = 34,5 ± 7,6 kg/m²	- PSG de jour et de nuit pour tous les sujets - ESS	- ESS plus bas chez les travailleurs postés que chez les témoins (9,7 ± 5,2 versus 13,9 ± 4,0, p<0,05) - IAH lors de la PSG de jour plus élevé chez les travailleurs postés que chez les témoins (49,7 ± 26,6 versus 30,1 ± 21,9, p<0,05) - Chez les travailleurs postés, IAH plus élevé lors de la PSG de jour que lors de la PSG de nuit (31,8 ± 21,9 versus 49,7 ± 26,6, p<0,05) - Index de désaturation plus élevé lors de la PSG de jour chez les travailleurs postés que chez les témoins (44,1 ± 25,1 versus 21,6 ± 18,5, p<0,05) - Au total, conseil aux patients avec SAS d'éviter les horaires irréguliers, dépistage des travailleurs postés ayant un risque d'accident grave pour le SAS ?	- Faible nombre de témoins  - Mécanisme causal de l'aggravation du SAS lors de la privation de sommeil non connu (inflammation chronique ?)  - Pas de scorage à l'aveugle des PSG
Klawe et al., 2005 Pologne Etude cas- témoins (NP3)	- N = 21 policiers en travail posté rapide, âge moyen = 47,1 ± 3,2 ans, IMC = 28,1 ± 2,1 kg/m² - N = 21 témoins appariés sur l'âge : âge moyen = 42,0 ± 2,8 ; IMC = 28,8 ± 2,3 kg/m²	- PSG après une nuit de travail et lors d'une nuit normale pour les travailleurs postés	- Pas de différence significative entre les 2 groupes concernant le SAS (IAH > 5/heure)	- Faible nombre de sujets
Tafil-Klawe et al., 2005 Pologne Etude cas- témoins (NP3)	- N = 21 policiers en travail posté rapide, âge moyen = 47,1 ± 3,2 ans, IMC = 28,1 ± 2,1 kg/m² - N = 21 témoins appariés sur l'âge : âge moyen = 42,0 ± 2,8 ; IMC = 28,8 ± 2,3 kg/m²	- PSG après une nuit de travail et lors d'une nuit normale	<ul> <li>- Pas de différence significative entre IAH quand poste de nuit et quand poste de jour (16,6 ± 2,9 versus 16,3 ± 3,8)</li> <li>- Différences significatives (p&lt;0,05) pour les variables respiratoires à la PSG notamment la durée des apnées : la privation de sommeil liée au travail de nuit aggrave la sévérité des apnées</li> </ul>	- Faible nombre de sujets - Rôle de l'âge ?

<u>Tableau 5b : Evaluation de l'effet du travail posté sur les paramètres respiratoires durant le sommeil de travailleurs postés en rotation rapide souffrant de SAS dans 1 étude comparative non randomisée</u>

Auteurs, Année Pays Type d'étude	Objectifs de l'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Laudencka et al., 2007 Pologne Etude comparative non randomisée (NP4)	- Effet du travail posté sur les paramètres respiratoires durant le sommeil de travailleurs postés en rotation rapide souffrant de SAOS	- N = 8 hommes apnéiques, travail posté en rotation rapide - Age moyen = 45,9 ± 7,0, IMC = 30,1 ± 5,3 kg/m²	- PSG après jour et nuit de travail (36 heures de privation de sommeil)	- Augmentation de l'IAH lors de la PSG après poste de nuit (36 heures de privation de sommeil) : de 18,3 ± 16,5 après poste de jour à 24,0 ± 19,8 après poste de nuit (p<0,05) dans le sous-groupe des patients avec IAH>15/heure - Pas de différence dans le sous-groupe des patients avec IAH<15/heure	- Faible nombre de sujets

En conclusion, les données de la littérature sont insuffisantes pour conclure à une association entre le SAS et le travail posté et/ou de nuit.

Recommandations concernant les troubles du sommeil chez les travailleurs postés et/ou de nuit :

Il est recommandé d'interroger spécifiquement les travailleurs postés et/ou de nuit sur leur temps de sommeil au cours des 24 heures lors des périodes de travail, afin de dépister un temps de sommeil insuffisant (< à 6 heures/24 heures) et une privation chronique de sommeil (sommeil insuffisant pendant plusieurs jours ou semaines). (Avis d'experts)

Il est recommandé de dépister chez ces travailleurs la présence de somnolence durant la période d'éveil et de rechercher des troubles du sommeil associés à ces troubles de la vigilance. (Avis d'experts)

Un temps de sommeil quotidien supérieur à 7 heures par 24 heures et une bonne hygiène de sommeil sont recommandés pour faciliter l'adaptation au travail posté et/ou de nuit. (Avis d'experts) Il est recommandé d'informer les travailleurs sur ces points. (Avis d'experts) (cf. "Brochure d'information destinée aux travailleurs postés et/ou de nuit")

# 2.1.2. Risque accidentel

### Accidents et quasi-accidents ("near accident") de la circulation

Un quasi-accident est une séquence accidentelle qui n'a pas abouti à un accident mais qui aurait très bien pu y aboutir dans d'autres circonstances. C'est la notion d'effet et de gravité qui distingue le quasi-accident de l'accident.

Huit études ont été identifiées concernant le travail posté et/ou de nuit et les accidents et quasi-accidents de la circulation. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 6a à 6e.

Tableau 6a : Revues systématiques de la littérature portant sur les accidents de la circulation chez les travailleurs postés et/ou de nuit

Auteurs, Année, Pays	Objectifs	Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Wagstaff et al., 2011 Norvège	- Rôle des heures prolongées de travail et du travail posté dans la sécurité et les accidents	Oui	- Critères d'inclusion : articles avec mesure explicite de l'exposition (travail posté, travail de nuit, travail prolongé), mesure du résultat (accidents, presque accidents, blessures, accidents de travail, erreurs médicales), test de l'association entre l'exposition et le résultat  - Critères d'exclusion : articles avec année de publication ou auteurs inconnus, articles sur la physiologie et les rythmes circadiens	- Travailleurs postés et travail prolongé  - N = 14 articles (cohortes, études cas- témoins et études transversales)	<ul> <li>L'augmentation du risque accidentel varie de 50 à 100% selon les études</li> <li>Travail en 12 heures augmenterait 2x le risque accidentel par rapport au travail en 8 heures</li> <li>Les travailleurs postés ont un risque plus élevé d'accidents que les travailleurs fixes de nuit (en raison d'une synchronisation partielle des rythmes)</li> <li>Au total : <ul> <li>Le travail posté, le travail prolongé et le travail de nuit augmentent le risque accidentel</li> <li>Pas de conclusion possible sur le rôle de l'âge et du genre dans les accidents</li> </ul> </li> </ul>

Connor et al., 2001 Nouvelle Zélande	- Rôle de la somnolence dans les accidents de la route	Oui	<ul> <li>Critères d'inclusion : articles avec mesure de la fatigue des conducteurs comme facteur d'exposition, mesure des accidents ou blessures comme résultat, études comparatives</li> <li>Critères d'exclusion : report de cas, absence de comparaison de groupes, articles rapportant les accidents liés à la fatigue comme mesure car dépendant du jugement du conducteur, études sur simulateur de conduite</li> </ul>	- Conducteurs  - N = 19 articles dont 2 sur le travail posté publiés entre 1987 et 1999	- Etude de Dalziel sur chauffeurs de taxi (1997, Australie): corrélation négative (r = -0,31, p<0,025) entre le nombre d'accidents et la durée des pauses - Etude de Gold sur les infirmières (1992, USA): OR d'accidents durant l'année précédente = 1,14 (0,33-4,00) pour le travail posté, OR = 0,50 (0,06-4,22) pour le travail matin/soir/nuit occasionnel et OR = 2,24 (0,55-9,07) pour le travail de nuit (comparaison avec le poste de jour ou du soir, groupe de référence OR = 1,0) - Au total: relation positive entre fatigue, somnolence et le risque d'accidents de la circulation mais force de l'association difficile à estimer
--	--	-----	---	---	--

# Tableau 6b : Evaluation du risque d'accidents et de quasi-accidents au sein d'une cohorte prospective d'internes aux Etats Unis

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Barger et al., 2005 USA Cohorte prospective (NP3)	- N = 2 737 résidents (1 <sup>ère</sup> année d'internat), 53% de femmes, âge moyen = 28 ± 3,9 ans	Questionnaires mensuels via Internet sur: - accident de voiture - presque accident - incident suite à endormissement au volant lors de la conduite ou lors d'un arrêt de la circulation	- Le risque d'accident ou de quasi-accident est plus important lors du trajet de retour après une garde : OR = 2,3 (IC 95% = 1,6-3,3) pour les accidents et OR = 5,9 (IC 95% = 5,4-6,3) pour les quasi-accidents - Ces risques ainsi que les risques d'endormissement au volant augmentent avec le nombre de gardes par mois	<ul> <li>Données déclaratives</li> <li>Représentativité des répondants ?</li> <li>Rôle des cofacteurs comme la consommation de caféine dans les résultats non pris en compte</li> <li>Biais de rappel possible (même si enquête mensuelle)</li> </ul>

# Tableau 6c : Evaluation des effets du travail de nuit sur la conduite automobile lors du trajet de retour dans 1 étude cas-témoins

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Akerstedt et al., 2005 Suède Etude cas- témoins (NP3)	- N = 10 travailleurs postés dont 5 femmes et 5 hommes - Age moyen : 37 ans - 9 500 km en moyenne/an, 5-9 ans d'expérience dans le travail de nuit	- Conduite sur simulateur de conduite après une nuit normale de sommeil et après une nuit de travail 3 jours après la 1ère conduite - Pas de restriction sur la consommation de café et les siestes	- EOG pour apprécier les mouvements de paupière (blinks) et questionnaire sur le sommeil de la nuit précédente - KSS	<ul> <li>Différence significative entre les 2 conditions sur le nombre d'incidents : 2,4 ± 1,1 en condition de départ et 7,6 ± 2,1 après travail de nuit (z = 2,80, p&lt;0,01)</li> <li>Nombre d'accidents : 2 en condition de départ versus 18 après travail de nuit</li> <li>Après travail de nuit : augmentation du nombre et de la durée des <i>blinks</i>, augmentation du nombre d'incidents, augmentation de la somnolence subjective et diminution du temps de survenue du 1<sup>er</sup> accident</li> </ul>	- Simulateur de conduite différent de la conduite réelle

Tableau 6d : Evaluation du risque d'accidents liés à la somnolence chez les travailleurs postés dans 1 étude cas-témoins

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Garbarino et al., 2002 Italie cas-témoins (NP3)	- N = 1 280 dont : 611 travailleurs postés et 669 travailleurs non postés	- ESS - Questionnaires troubles du sommeil (14 items) - PSG et examens cliniques pour 8 travailleurs postés	- Risque d'accidents liés à la somnolence plus élevé chez les travailleurs postés (OR = 2,24, p<0,0005)	<ul> <li>Données subjectives principalement</li> <li>Peu d'enregistrements de sommeil</li> <li>Sous-estimation de la somnolence dans le groupe des travailleurs postés ?</li> <li>Rôle âge, sexe, BMI et conditions de travail ?</li> </ul>

Tableau 6e : Evaluation du risque d'accidents et de quasi-accidents chez les travailleurs postés et/ou de nuit dans 2 cohortes rétrospectives et 1 étude expérimentale comparative non randomisée

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Objectifs de l'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Ohayon et al., 2010 USA Cohorte rétrospective (NP4)	- Effet des horaires de travail sur les accidents	- Echantillon de N = 3 345 individus de la population de New York âgés de plus de 18 ans - Travailleurs de jour : 7/9h-15/18h (38%) - Travailleurs du soir : 15/18h-23/1h (3%) - Travailleurs de nuit : 23/2h-6/9h (2%) - Travailleurs postés de jour : rotation entre poste de jour et poste du soir (14%) - Travailleurs postés avec nuits : rotation entre poste de jour, du soir et de nuit (8%)	- Interview téléphonique - Sleep-EVAL system	- Accidents de la circulation dans les 12 mois précédents associés au travail de nuit (OR = 3,9) et au travail posté avec nuits (OR= 2,1)	- Données déclaratives

Scott et al., 2007 USA Cohorte rétrospective (NP4)	- Prévalence de la fatigue au volant - Relation entre fatigue au volant et : - horaires de travail des infirmières, - vigilance durant le travail, - temps de sommeil	- Echantillon randomisé de N = 895 infirmières issues de 2 registres nationaux américains - Age moyen : 44,8 ans, expérience entre 17 et 18 ans, employées à temps plein (au moins 36 heures/semaine)	- 2 agendas pendant 14 jours sur horaires de travail, horaires de sommeil, fatigue et épisodes de sommeil au travail, erreurs, épisodes de fatigue au volant, humeur, prise de caféine NB: travail de nuit si au moins 6 heures de travail entre 22h et 8h	- 66,6% rapportent au moins 1 épisode de fatigue au volant - 16% rapportent 1 accident ou 1 quasi- accident durant les 4 semaines de collecte des données - OR d'accident ou de quasi-accident = 1,84 (IC à 95% = 1,06-3,20; p = 0,03) quand poste de travail > 12,5 heures - OR de fatigue au volant = 1,35 (IC à 95% = 1,03-1,77; p = 0,028) quand poste de travail entre 8,5 heures et 12,5 heures et OR = 2,00 (IC 95% = 1,61-2,32; p<0,0001) quand poste de travail > 12,5 heures - Travail de nuit augmente le risque de fatigue au volant OR = 3,96 (IC 95% = 3,24-4,84) - Le risque de fatigue au volant augmente quand les infirmières ont des épisodes de fatigue au travail (OR = 3,37; p<0,001) et quand elles rapportent des épisodes d'endormissement au travail (OR = 1,31; p = 0,02) - Le risque de fatigue au volant augmente de 9% pour chaque heure de sommeil en moins - Durée du poste (OR = 1,53; p<0,0001), temps de sommeil (OR = 0,93; p<0,0001), vigilance au travail (OR = 2,73; p<0,0001) et travail de nuit (OR = 2,74; p<0,0001) associés significativement aux épisodes de fatigue au volant après ajustement sur l'âge	- Données déclaratives  - Pas de données sur consommation d'alcool, prise de médicaments, histoire de ronflement ou apnées du sommeil, antécédents médicaux  - Pas de prévalence des accidents de la route car question combinée sur accident et quasi-accident.
Ingre et al., 2006 Suède Etude expérimentale comparative non randomisée (NP4)	- Etude de la somnolence subjective évaluée par KSS et du risque d'accidents	- N = 5 hommes et 5 femmes - Age moyen = 37 ans (SD = 12), en moyenne = 9 500 km/an (SD = 6 800), ancienneté dans le travail posté entre 5 et 9 ans - Travail posté jour-nuit sauf 3 uniquement en travail de nuit	- KSS - Conduite sur simulateur entre 8h et 10h : soit après une nuit normale de sommeil soit après du travail de nuit Nombre d'incidents, d'accidents et de crash	- 20 crash, 36 accidents, 69 incidents - Somnolence fortement liée au risque d'accidents - Si KSS = 8, le sujet a 28,2 (IC à 95% = 10,7-74,1) fois plus de risques d'accident que si KSS = 5 - Si KSS = 9, le sujet a 185 (IC à 95% = 42-316) fois plus de risques d'accident que si KSS = 5	- Rôle de la somnolence surtout dans les accidents sévères  - Cette étude mesure la somnolence après une nuit seulement, donc pas d'estimation du risque sur une plus longue période  - Taille faible de l'effectif (10 personnes), pas de généralisation possible des résultats

Deux revues de synthèse (Folkard et al., 2003 et 2005) de faible qualité méthodologique (stratégie de recherche bibliographique non renseignée et absence de critères de sélection des études) (NP4) ont également été identifiées sur les relations entre travail posté et/ou de nuit et risque accidentel. Les auteurs rapportent une augmentation du risque accidentel de 18,3% sur un poste d'après-midi et de 30,4% sur un poste de nuit, comparé à un poste du matin. Le risque accidentel semble plus élevé en début de nuit. Il augmente avec le nombre successif de nuits (6% la 2ème nuit, 17% la 3ème et 36% la 4ème) et également pour les postes matin et après-midi avec le nombre successif de jours travaillés mais dans une moindre mesure. Enfin, le risque augmente avec la durée du poste de travail : un poste de 10 heures augmente le risque d'accidents de 13% et un poste de 12 heures de 27%, par rapport à un poste de 8 heures.

D'après l'analyse de la littérature, le travail posté et/ou de nuit peut être associé à un risque augmenté d'accidents et de quasiaccidents de la circulation. (NP 3)

Le risque estimé est proche de 2 pour les accidents et varie pour les quasi-accidents de 1,84 [1,06-3,20] à 5,9 [5,4-6,3] selon les études. Les risques d'accidents et de quasi-accidents de la circulation sont plus importants lors du trajet d'aller avant un poste du matin et lors du trajet de retour après un poste de nuit. (NP 3)

#### Erreurs au travail

Six études sur le travail posté et/ou de nuit et le risque d'erreurs au travail ont été identifiées. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 7a à 7c.

<u>Tableau 7a : Impact de la diminution des horaires de travail pour réduire les erreurs d'attention lors du travail de nuit des internes dans 1 étude comparative non randomisée</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Lockley et al., 2004 USA Etude comparative non randomisée (NP3)	- N = 20 internes travaillant en soins intensifs en 2 fois 3 semaines de travail posté : avec horaires traditionnels (poste de 30 heures consécutives) et avec les nouveaux horaires (poste de 16 heures maximum)	<ul> <li>Agenda pour les horaires de travail</li> <li>Agenda du sommeil</li> <li>PSG ambulatoires 3 jours / semaine</li> <li>EOG pour mesurer les mouvements de paupière (<i>blinks</i>)</li> </ul>	- 2 fois plus d'erreurs d'attention durant la nuit avec horaires traditionnels de travail que durant la nuit avec réduction des horaires de travail (p = 0,02)	Difficultés de généralisation des résultats à d'autres catégories professionnelles      Faible effectif

Tableau 7b : Evaluation du risque d'erreurs chez des travailleurs postés ou de nuit dans 2 cohortes prospectives et 1 étude comparative non randomisée

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Barger et al., 2006 USA Cohorte prospective (NP3)	- N = 2 737 résidents (1ère année d'internat) ayant des horaires de travail > à 24 heures - 53% de femmes, âge moyen = 28 ± 3,9 ans	- Questionnaires mensuels via Internet portant sur les erreurs médicales, les événements indésirables et les erreurs d'attention	- En comparaison avec les mois sans garde, OR pour les erreurs médicales liées à la fatigue = 3,5 (IC à 95% = 3,3-3,7) pour les mois avec 1 à 4 gardes et 7,5 (IC à 95% = 7,2-7,8) pour les mois avec 5 gardes ou plus - Résultats similaires pour les événements indésirables liés à la fatigue - Nombre d'erreurs d'attention et de lecture plus important durant les mois où le nombre de gardes est > à 5 - Diminution du temps de sommeil avec l'augmentation du nombre de gardes/mois	<ul> <li>Données déclaratives, pas de contrôle des erreurs rapportées</li> <li>Biais de rappel</li> <li>Représentativité de l'échantillon des internes répondants ?</li> <li>Problème de définition des termes "erreurs" et "événements indésirables"</li> </ul>
Landrigan et al., 2004 USA Cohorte prospective (NP3)	- N = 2 203 patients soit 634 admissions	- Taux d'erreurs médicales effectuées par les internes lors des horaires "traditionnels de travail" (24 heures ou plus de travail) et après une intervention visant à éliminer les horaires prolongés de travail et à réduire le nombre d'heures de travail par semaine (63 heures/semaine)	- Erreurs médicales plus fréquentes quand les internes travaillent avec des postes de 24 heures ou plus que lors des postes plus courts : les internes font 36% plus d'erreurs lors des horaires traditionnels de travail qu'après l'intervention sur les horaires de travail permettant d'améliorer le sommeil - Significativement plus d'erreurs médicales et 5,6 fois plus d'erreurs de diagnostics avec les horaires traditionnels de travail	- Puissance statistique de l'étude pas suffisante pour détecter une différence concernant les événements indésirables Hypothèse: la privation de sommeil liée aux horaires étendus de travail des internes (24 heures ou plus) contribue à augmenter le risque d'erreurs médicales (cependant pas de lien de causalité établi) - Autres limites: généralisation des résultats, pas d'"aveugle" pour les observateurs concernant les horaires de travail des internes même si les observations ont été revues par 2 investigateurs "aveugles" pour classer les incidents

Rogers et al., 2004 USA Etude comparative non randomisée (NP3)	- N = 393 infirmières (92% femmes) - Age moyen 44,8 ± 8,8 ans, ancienneté moyenne 17,2 ± 10,0 ans (échantillon de l'association américaine des infirmières)	- Agenda électronique sur horaires de travail, fréquence des erreurs et quasi-erreurs - Questionnaires démographiques	- 39% des infirmières travaillent plus de 12,5 heures consécutives - 199 erreurs et 213 presque erreurs rapportées (administration de médicaments surtout) - Nombre d'erreurs augmente avec durée du poste, si durée > 12h30, OR = 3,29, p=0,001 - Travailler plus de 40 heures et 50 heures/semaine augmente le risque d'erreurs (OR = 1,96 ; p<0,0001 et OR = 1,92 ; p=0,0001 respectivement)	<ul> <li>Données déclaratives (erreurs sous-déclarées ?)</li> <li>Manque de puissance statistique de l'étude pour mettre en évidence certaines différences</li> <li>Taux de réponse de l'enquête bas (9%)</li> <li>Pas de définition donnée pour les erreurs</li> </ul>
---	--	--	---	---

Tableau 7c : Evaluation du risque d'erreurs médicales chez des infirmières en travail posté dans 2 cohortes rétrospectives

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Tanaka et al., 2010 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 1 407 sur 1 506 infirmières en travail posté (93,4%) - 94,5% de femmes, âge moyen = 28 ± 5,9 ans, expérience 5,8 ± 5,4 ans, 52,4% travaillent en 2x12 et 47,6% en 3x8 - Système en 3x8: poste du matin (8h30-17h), poste du soir (15h-23h30), poste de nuit (23h-9h) - Système en 2x12: poste de jour (8h-17h), poste de nuit (16h30-8h30)	- Questionnaires : erreurs ou événements indésirables perçus dans les 6 derniers mois	- Concernant les erreurs perçues, différence significative entre système en 2x12 et système en 3x8 : 0,9 (SD 1,3) versus 1,2 (SD 1,5), p<0,05 respectivement - Le manque d'expérience (moins de 3 ans versus plus de 6 ans) accentue les différences entre les 2 groupes (facteur de confusion important) : 5,3 (SD 4,8) pour système en 2x12 versus 6,3 (SD 5,6) pour système en 3x8, p<0,01 - Erreurs plus fréquentes dans le système en 3x8 que dans le système en 2x12 après ajustement sur l'expérience et sur le nombre de nuits/mois (RR après ajustement = 0,30 [IC à 95% = 0,15-0,46] ; p<0,001)	<ul> <li>Données rapportées : biais de rappel et de mesure des erreurs</li> <li>Pas d'identification de la relation entre heures de travail et moment de l'accident</li> <li>Pas de différence entre le nombre total d'heures de travail de nuit entre les 2 systèmes et sieste autorisée dans les 2 systèmes mais différences entre le nombre de nuits par mois (p&lt;0,01) : plus de nuit dans le système en 3x8</li> <li>Pas de détails sur les accidents et erreurs déclarées</li> </ul>
Suzuki et al., 2004 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 4 279 infirmières (taux de réponse 94%) - Age moyen 30,3 ± 8,9 ans	- Questionnaires : PSQI, GHQ-12, erreurs médicales	- Risque d'erreurs et d'accidents dans les 12 derniers mois augmente avec le travail posté : OR = 1,78 [IC à 95% = 1,35-2,34] (OR ajusté sur âge, santé mentale, troubles du sommeil)	<ul> <li>Données déclaratives, biais de rappel</li> <li>Définition subjective des accidents et erreurs</li> <li>Pas de définition précise du travail posté = travail de nuit ; travail posté ; travail irrégulier</li> </ul>

En résumé, les données de la littérature sont limitées concernant l'évaluation du risque d'erreurs au travail chez les travailleurs postés et/ou de nuit. La plupart des études portent sur des populations spécifiques (internes et infirmières) ce qui ne permet pas d'extrapoler à d'autres populations et de donner des conclusions générales.

#### Accidents du travail et arrêts de travail

Cinq études ont été identifiées sur le travail posté et/ou de nuit et les accidents du travail et/ou les arrêts de travail. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 8a à 8c.

Tableau 8a : Etude des accidents du travail et/ou des arrêts de travail chez des travailleurs postés ou de nuit dans 2 cohortes prospectives

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Dembe et al., 2006 USA Cohorte prospective (NP3)	- National Longitudinal Survey of Youth (NLSY) - Cohorte de N = 12 686 hommes et femmes, âgés de 14 à 22 ans en 1979 - Suivi annuel de 1979 à 1994, puis biannuel depuis 1996 - Pour l'étude : données de 10 793 individus entre 1987 et 2000 - Au total : 82 924 personnes-années prises en compte dans l'analyse finale	- Questionnaires: poste régulier de jour, poste régulier du soir, poste régulier de nuit, travail posté (alternance jour-soir), travail posté de jour (matin/après-midi), horaires irréguliers  NB: Définitions du poste du soir entre 14h et 0h et poste de nuit entre 21h et 8h	- Durant les 13 années d'observations : 3 834 accidents du travail et absences (2 339 durant poste de jour conventionnel et 1 495 lors des horaires non standards de travail) - Taux d'incidence rapporté pour 100 salariés-année - Ajustement sur âge, sexe, région, groupe de travail et industrie - Hazard ratio ajusté : 1,43 (IC à 95% = 1,26-1,62) pour poste du soir ; 1,36 (IC à 95% = 1,17-1,58) pour travail posté ; 1,30 (IC à 95% = 1,12-1,52) pour poste de nuit ; 1,15 (IC à 95% = 1,03-1,30) pour horaires irréguliers et 1,06 (IC à 95% = 0,71-1,58) pour travail posté de jour	- Données déclaratives - Adultes plutôt jeunes dans cette cohorte : taux d'accidents généralement plus élevé que dans population plus âgée de travailleurs - Pas de définition précise des horaires de travail d'où erreurs de classification possible - Facteurs de confusion non pris en compte : pas d'étude du rôle du nombre de jours travaillés, durée des postes de travail
Tüchsen et al., 2008a Danemark Cohorte prospective (NP3)	- Cohorte: 3 243 travailleurs de jour (57,6%), 1 231 travailleurs fixes du soir (21,9%), 405 travailleurs fixes de nuit (7,2%) et 748 travailleurs mixtes (jour-soir-nuit) (13,3%) - Suivi de la cohorte pendant 52 semaines	- Questionnaires sur l'absentéisme au travail	- Concernant le risque d'absence, pas de différence entre travail de nuit, travail de jour ou du soir - Travail du soir : RR = 1,31 (IC à 95% = 1,13-1,51) et RR après ajustement = 1,29 (IC à 95% = 1,10-1,52) pour les absences supérieures à 2 semaines	- Puissance de l'étude insuffisante concernant le poste de nuit  - Force de l'étude : pas de perdu de vue  - Données déclaratives

<u>Tableau 8b : Etude des accidents du travail et/ou des arrêts de travail chez des travailleurs postés ou de nuit dans 2 cohortes rétrospectives</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Fransen et al., 2006 Nouvelle Zélande Cohorte rétrospective (NP4)	- New Zealand Blood Donors' Health Study - N = 15 365 participants (hommes et femmes âgés de 16 à 84 ans) dont 1 326 rapportant un accident du travail nécessitant un traitement médical dans les 12 derniers mois - 3 119 (21%) sont en travail posté (travail posté avec ou sans nuit, travail permanent de nuit) et 2 331 (15%) travaillent au moins 1 nuit/semaine	- Auto-questionnaire sur travail, niveau études, données sociodémographiques, sommeil, Epworth, accident de travail ayant nécessité une consultation médicale dans les 12 derniers mois	- 1 282 accidents rapportés (8,7%) - Accidents rapportés dans les 12 mois associés au travail posté avec nuits RR = 2,1 (IC à 95% = 1,7-2,5), au travail avec 3 nuits ou plus/semaine RR = 1,9 (IC à 95% = 1,6-2,3) et au travail > à 40 heures/semaine RR = 1,6 (IC à 95% = 1,4-1,8) - Après ajustement (sur facteurs individuels, mode de vie, type de travail), persistance de l'association pour travail posté avec nuit RR = 1,9 (IC à 95% = 1,5-2,4) et le travail posté sans nuit RR = 1,8 (IC à 95% = 1,2-2,6) et le travail > à 40 heures/semaine RR = 1,3 (IC à 95% = 1,1-1,5) Mais pas d'association significative avec le travail permanent de nuit, après ajustement sur ces variables (RR = 1,38 IC à 95% = 0,95-2,00) - Travail posté avec nuits associé à ESS > 10 : RR = 1,46 (IC 95% = 1,19-1,80)	- Données déclaratives - Possible sous- estimation des risques
Ohayon et al., 2002 USA Cohorte rétrospective (NP4)	N = 817 dont: - Horaires fixes de jour (TFJ) (8 ou 9h-16 ou 17h) = 442; - Horaires postés de jour (TPJ) (poste du matin: 6h30-14h30; poste d'après-midi: 13h30-21h30) = 323; - Horaires postés et travail de nuit (TPN) = 52	- Sleep-EVAL system - Questionnaire sur les conditions de travail, les horaires et leurs conséquences sur la santé, la vie sociale et professionnelle	- Les TPJ rapportent 2 fois plus d'accidents du travail dans l'année précédente (19,5% versus 8,8% pour TFJ et 9,6% pour TPN) - Jours d'arrêts maladie plus fréquents chez les TPJ	- Données déclaratives - Horaires des travailleurs de nuit non mentionnés

Tableau 8c : Etude prospective sur la relation entre travail posté et invalidité

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Tüchsen et al., 2008b Danemark Cohorte prospective (NP2)	- Danish Work Environment Cohort Study - N = 3 980 femmes et 4 025 hommes	- Pension d'invalidité	- 253 nouvelles pensions d'invalidité pour les femmes et 173 pour les hommes - Femmes HR = 1,39 (IC à 95% = 1,07-1,78) et après ajustement HR = 1,34 (IC à 95% = 1,02-1,75) - HR non significatif pour les hommes	- Limites : pas d'information sur la durée d'exposition au travail posté, certaines variables de confusion non prises en compte (stress au travail ?) - Système d'assurance sociale propre au Danemark - Points forts : pas de perdu de vue, information sur le travail collecté avant l'invalidité, échantillon représentatif de la population

En résumé, il existe peu de données dans la littérature sur les accidents du travail et les arrêts de travail des travailleurs postés ou de nuit. Cependant, l'analyse des études internationales identifiées suggère que le travail posté et/ou de nuit semble associé à un risque augmenté d'accidents du travail et d'arrêts de travail (NP 4). Ceci reste à confirmer dans le contexte français.

#### Recommandations sur le risque accidentel chez les travailleurs postés et/ou de nuit :

Il est recommandé d'informer de façon individuelle (par la remise d'une information écrite, par exemple cf. Brochure d'information destinée aux travailleurs postés et/ou de nuit) et de façon collective, via le CHSCT, les travailleurs du risque accidentel (accident de la circulation notamment) lié au travail posté et/ou de nuit. (Avis d'experts)

En termes de prévention collective, il est recommandé de surveiller spécifiquement le taux d'accidents de travail et en particulier le taux d'accidents de trajet de ces travailleurs. (Avis d'experts)

### 2.1.3. Facteurs associés : sociodémographiques et "chronotype"

Seule une revue systématique de la littérature sur les facteurs individuels de tolérance au travail posté a été identifiée. Le résumé de cette revue est présenté dans le tableau 9.

Tableau 9 : Revue systématique de la littérature de Saksvik et al. (2010) sur les facteurs individuels de tolérance au travail posté

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Critères d'évaluation	Résultats
Oui (analyse de la littérature entre 1998 et 2009, mots-clés et moteurs de recherche utilisés bien renseignés)	- Critères d'inclusion : articles traitant de la personnalité, l'âge, le genre, les facteurs génétiques et la typologie circadienne et la tolérance au travail posté  - Critères d'exclusion : articles où les résultats ne sont pas distingués entre travail de jour et travail posté ; études portant uniquement sur les facteurs sociaux liés à la tolérance du travail posté	- Travailleurs postés  - Nombre d'articles: N = 60 (études prospectives et transversales)	- Age - Genre - Personnalité - Typologie circadienne (soir/matin)	<ul> <li>Age jeune : effet positif sur la tolérance au travail posté dans 13 études (âge critique : 40-50 ans)</li> <li>Les femmes semblent avoir plus de problèmes de sommeil dans 8 études</li> <li>La typologie du matin semble meilleure pour la tolérance dans 9 études</li> <li>Un score élevé de flexibilité semble meilleur pour la tolérance</li> <li>Concernant le rôle de l'âge : problème de l'effet "travailleur sain"</li> <li>Pas d'étude longitudinale sur l'effet du chronotype sur la tolérance au travail posté</li> <li>Pas de conclusion possible concernant l'aspect génétique et la tolérance au travail posté (manque d'études)</li> <li>Conclusion difficile concernant les traits de personnalité et la tolérance au travail posté (manque d'études surtout longitudinales)</li> <li>Manque d'études sur la tolérance à court et à long terme du travail posté</li> </ul>

En conclusion, les auteurs de cette revue de la littérature rapportent que l'âge jeune, le sexe masculin, la typologie circadienne "du soir" sont des facteurs de meilleure adaptabilité au travail posté.

Recommandations sur les facteurs associés sociodémographiques et le "chronotype" des travailleurs postés et/ou de nuit :

En cas de troubles du sommeil, il est recommandé de prendre en compte les facteurs sociodémographiques associés suivants : âge, sexe, charge familiale, durée des trajets. (Avis d'experts)

Il est recommandé d'interroger les travailleurs postés et/ou de nuit sur leur **chronotype**, c'est-à-dire sur les caractéristiques de leur horloge biologique, en posant les questions suivantes lors de la 1<sup>ère</sup> visite médicale : êtes-vous "du matin" ou "du soir"? Etes-vous court (< 6 heures) ou long (> 9 heures) dormeur ?. **(Avis d'experts)** 

Cette évaluation peut être complétée à l'aide du questionnaire de Horne et Ostberg (cf. annexe 8). (Avis d'experts)

#### 2.2. Quels sont les outils objectifs de surveillance ?

En 2007, l'American Academy of Sleep Medecine (AASM) a publié des recommandations concernant l'évaluation et le traitement des troubles du rythme circadien (Morgenthaler et al., 2007a USA): une recherche systématique de la littérature existante jusqu'en octobre 2006 a été réalisée et 2 084 articles ont été analysés. Ces recommandations ont été élaborées par un groupe d'experts multidisciplinaires et ont fait l'objet d'une relecture et d'une validation externe. Des niveaux de preuves scientifiques ainsi qu'une gradation des recommandations ont été attribués:

- le terme "standard" correspond à une recommandation de haut degré de certitude s'appuyant sur des niveaux de preuve 1 (essais contrôlés randomisés) ou 2 (essais contrôlés non randomisés ou nombre faible de sujets),
- le terme "guideline" signifie que la recommandation présente un degré de certitude modéré car elle s'appuie sur des niveaux de preuve 2 ou 3 (essais non comparatifs ou biais méthodologiques),
- le terme "option" correspond à un faible degré de certitude quand les données de la littérature sont non concluantes ou qu'il existe un désaccord.

Les recommandations émises ont été les suivantes (en gras figurent celles qui seront en partie reprises dans ce document) :

- L'agenda du sommeil est indiqué dans l'exploration d'un trouble du rythme circadien (guideline),
- L'actimétrie est indiquée dans l'évaluation des patients suspects d'un trouble des rythmes circadiens de type travail posté (SWD) (guideline),
- L'actimétrie est utile comme mesure d'évaluation de la réponse au traitement des troubles du rythme circadien dont le travail posté (guideline),
- La polysomnographie n'est pas recommandée pour le diagnostic d'un trouble du rythme circadien (standard),
- Les données de la littérature sont insuffisantes pour recommander l'utilisation en routine du *Morningness-Eveningness Questionnaire* (MEQ) (questionnaire de chronotype) et des marqueurs des rythmes circadiens (mélatonine et température centrale) (*option*).

La même année, l'AASM a émis <u>des recommandations concernant l'utilisation de l'actimétrie dans l'exploration des troubles du sommeil</u> (Morgenthaler et al., 2007b USA) : une revue systématique de la littérature de 2001 à 2005 a retenu 108 articles pour l'analyse. Seuls les

articles de plus de 8 sujets et rédigés en anglais ont été sélectionnés. Ces recommandations ont été élaborées par un groupe d'experts pluridisciplinaire, selon la même méthodologie que les précédentes.

Les recommandations émises ont été les suivantes :

- L'actimétrie est indiquée dans l'évaluation des patients suspects d'un trouble des rythmes circadiens de type travail posté (SWD) (guideline),
- L'actimétrie est utile comme mesure d'évaluation de la réponse au traitement des troubles du rythme circadien dont le travail posté (guideline).

Cependant, il est à noter que ces recommandations concernent la prise en charge diagnostique d'un patient suspect de trouble du rythme circadien de type travail posté et non la surveillance médicale de ces salariés.

Outre les 2 textes de recommandations de l'AASM, 2 articles concernant le diagnostic et la prévention des troubles du rythme circadien de type travail posté ont été identifiés.

<u>Tableau 10 : Revue systématique de la littérature de Sack et al. (2007) concernant l'évaluation et la prévention des troubles du rythme circadien</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Oui (recherche systématique de la littérature jusqu'en octobre 2006, Methodology of evidence-based medicine, bases de données et mots-clés renseignés)	- Critères d'inclusion : articles en anglais, études avec au moins 8 sujets, pas d'âge imposé, études simulant le travail posté inclues - Critères d'exclusion : résumés, articles théoriques, éditoriaux	- SWD - N = 2 084 articles retenus	<ul> <li>Age: besoin de plus de données, l'âge avancé est un facteur de risque d'intolérance au travail posté</li> <li>Genre: tendance pour les femmes à avoir moins de sommeil et être plus somnolentes au travail que les hommes</li> <li>Exposition à la lumière: l'exposition à la lumière du matin peut empêcher l'adaptation du rythme circadien des travailleurs de nuit</li> <li>Agenda du sommeil: évaluation du sommeil, intérêt clinique</li> <li>MEQ: une étude suggère que le chronotype du matin est significativement plus somnolent que le chronotype du soir durant le poste de nuit. Validité du MEQ pour prédire l'adaptabilité au travail de nuit à démontrer</li> <li>Actigraphie: utile dans le diagnostic du SWD</li> <li>PSG: pas d'utilité démontrée pour le SWD</li> <li>Marqueurs de phase (CBT et mélatonine): recherches limitées</li> <li>Prévention:  Horaires de sommeil/éveil: sieste avant ou pendant le travail pour contrecarrer la somnolence et améliorer la vigilance au travail  Bright light: intensité et durée d'exposition variables dans les études, peu de sujets, difficultés pratiques mais traitement effectif</li> <li>Mélatonine: évidence partagée, variabilité des horaires de travail, du dosage et de l'heure de prise de la mélatonine, besoin de plus d'études  Hypnotiques: amélioration du sommeil de jour mais seulement 2 études en double aveugle Stimulants: le modafinil peut améliorer la vigilance la nuit (FDA approval), la caféine améliore la vigilance ainsi que les méthamphétamines mais risque d'abus +++</li> <li>Législation concernant l'AMM de certains médicaments différente en Europe</li> </ul>

Une autre revue de la littérature (Barion et al., 2007), mais de moins bonne qualité méthodologique (NP4), rapporte les conclusions suivantes concernant le diagnostic et la prévention du SWD :

- Diagnostic : présentation clinique et histoire de travail posté,
- Agenda et actimétrie : siestes et sommeil désorganisés,
- PSG indiquée si autres troubles du sommeil associés (apnées),

- Travail de nuit : *bright light* (1 200 à 10 000 lux pendant 3 à 6 heures, arrêt 2 heures avant la fin du poste) et administration de mélatonine qui améliore le sommeil et facilite l'adaptation mais n'a pas d'action sur la vigilance de nuit,
- Siestes/caféine (250-400 mg) recommandés dans les 2 premières heures du poste de travail,
- Modafinil 200 mg, 30 à 60 minutes avant la prise de poste : il améliore la vigilance, réduit le déficit neurocognitif, sans interférer sur le sommeil, mais ne permet pas de restaurer complètement la vigilance.

# Recommandations concernant les éléments objectifs de surveillance des troubles du sommeil et de la vigilance des travailleurs postés et/ou de nuit :

L'agenda du sommeil (cf. annexe 6) est l'outil recommandé en 1<sup>ère</sup> intention dans le suivi des travailleurs postés et/ou de nuit. **(Grade C)** 

Il est recommandé de faire remplir l'agenda de sommeil sur une période correspondant au moins à 2 semaines de travail lors de la 1<sup>ère</sup> visite médicale, puis en fonction de la plainte du travailleur. (Avis d'experts)

L'échelle d'Epworth (ESS), l'échelle de somnolence de Stanford (SSS) et l'échelle de somnolence de Karolinska (KSS) sont 3 échelles permettant d'évaluer la somnolence au cours de la période de veille. L'ESS permet une évaluation de la somnolence habituelle sur le moyen et le long terme, tandis que la SSS et la KSS évaluent le niveau de somnolence à un instant donné au cours des 24 heures. L'utilisation de l'ESS (cf. annexe 7) est à privilégier pour l'évaluation de la somnolence habituelle de ces travailleurs. (Avis d'experts)

Lors d'un suivi spécialisé des troubles du sommeil et de la vigilance, l'actimétrie<sup>12</sup> est indiquée, en seconde intention après réalisation d'un agenda du sommeil, pour faire le diagnostic plus précis et/ou le suivi de troubles du sommeil et de la vigilance de type "troubles du rythme circadien du sommeil liés au travail posté" (*Shift Work Disorder* ou SWD). (**Avis d'experts**)

La polysomnographie<sup>13</sup> (PSG) n'est pas recommandée, en première intention, pour faire le diagnostic positif d'un trouble du rythme circadien du sommeil lié au travail posté (SWD). **(Grade A)** 

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Actimétrie : examen du rythme veille-sommeil réalisé grâce à un actimètre qui est un petit appareil de la taille d'une montre qui se porte le plus souvent au poignet non dominant. A l'intérieur, un capteur piézo-électrique permet de détecter les accélérations des mouvements. Cet examen est réalisé en ambulatoire, le plus souvent sur une durée minimale de 7 jours et permet d'avoir une bonne représentation du rythme veille-sommeil et de la

qualité du sommeil.

Polysomnographie : examen de référence pour étudier le sommeil qui consiste à enregistrer au cours du sommeil plusieurs variables physiologiques (électroencéphalogramme, électro-oculogramme, électromyogramme, paramètres respiratoires).

## 2.3. Quelles sont les mesures de prévention ?

## 2.3.1. Organisation du travail

La législation actuelle (art. L 3122-32 et 33 du Code du travail, cf. annexe 1) insiste sur le caractère dérogatoire du travail de nuit, lequel ne doit être qu'exceptionnel et justifié par des impératifs économiques ou sociaux et doit prendre en compte les impératifs de protection de la santé et de la sécurité des travailleurs. Il ne peut être mis en place qu'avec un accord ou une convention ou l'autorisation de l'inspection du travail.

La mise en place ou la modification de l'organisation du travail posté ne peut se faire, selon l'article L 2323-27 du Code du travail (cf. annexe 1), qu'avec information et consultation du comité d'entreprise, et ce, quelle que soit la nature du travail posté. Le travail posté est défini comme "tout mode d'organisation du travail en équipe selon lequel des travailleurs sont occupés successivement sur les mêmes postes de travail, selon un certain rythme, y compris le rythme rotatif, et qui peut être de type continu ou discontinu, entraînant pour les travailleurs la nécessité d'accomplir un travail à des heures différentes sur une période donnée de jours ou de semaines".

## Le travail posté se définit par :

- Critère de continuité : travail continu sans interruption, travail semi-continu avec interruption le week-end et les congés, travail discontinu avec plages horaires étendues sans obligation de couvrir les 24 heures,
- Type de rotation :
  - o Rythme court de 1 à 3 jours, rythme long > à 5 jours,
  - o Sens: horaire (matin/après-midi/soir) ou anti-horaire (soir/après-midi/matin),
  - o Cycle: matin, après-midi, soir,
- Durée du poste : selon la législation, durée maximale de 10 heures, sauf dérogation,
- Alternance des équipes : fixe ou non,
- Horaires de début et de fin de poste.

Selon la réglementation, sera considéré comme travailleur de nuit :

- celui pour qui l'horaire de travail habituel comprend au minimum au moins 3 heures dans la période considérée comme travail de nuit (soit 21h-6h), et ce, au moins deux fois par semaine ;
- ou celui qui réalise un nombre minimal d'heures de nuit sur une période de référence, établie par accord ou convention. A défaut d'accord, le nombre minimal d'heures à accomplir est 270 heures pour une période de 12 mois consécutifs (art. L 3122-31 et 3122-8 du Code du travail, cf. annexe 1).

L'article L 3122-35 du Code du travail (cf. annexe 1) stipule qu'à la différence du travail de jour, pour lequel la durée maximum du travail ne peut excéder 10 heures, la durée du travail de nuit, elle, ne peut excéder, sauf dérogation, 8 heures, et la durée moyenne maximale hebdomadaire ne peut quant à elle excéder 40 heures sur 12 semaines consécutives, sauf dérogation exceptionnelle.

En termes de surveillance médicale, le décret du 3 mai 2002 comporte une section concernant la surveillance médicale des travailleurs de nuit qui précise que la surveillance médicale renforcée doit "permettre au médecin du travail d'apprécier les conséquences éventuelles du travail de nuit sur la santé et la sécurité des salariés concernés, notamment du fait des modifications des rythmes biologiques, et d'en appréhender les répercussions potentielles sur leur vie sociale".

Nous insistons sur le fait que l'objectif de ces recommandations n'est pas de donner des recommandations organisationnelles à destination des entreprises.

Les recommandations concernant l'organisation du travail posté et/ou de nuit figurent ici en tant que mesures ou contre-mesures de prévention des troubles du sommeil et de la vigilance liés au travail posté et/ou de nuit. Leur but est d'aider le médecin du travail qui, selon l'article L 31122-38 du Code du Travail (cf. annexe 1), doit être consulté avant toute décision importante relative à la mise en place ou à la modification de l'organisation du travail de nuit.

# Système de travail posté

Une revue systématique de la littérature sur l'organisation du travail posté et/ou de nuit a été identifiée et ses résultats sont présentés dans le tableau 11.

Tableau 11 : Revue systématique de la littérature de Sallinen et al. (2010) sur l'organisation du travail posté et/ou de nuit

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Moteur de recherche: Pubmed  Date de recherche et mots-clés utilisés non renseignés	- Critères d'inclusion : études observationnelles examinant le type de système posté sans intervention - Critères d'exclusion : nombre de sujets < à 6, études sans description du système posté, études non réalisées en conditions réelles de travail	- N = 87 références citées	<ul> <li>Systèmes réguliers en 3 postes: Dans ce système, le sommeil est affecté par le poste de matin et le poste de nuit mais l'organisation des postes joue aussi un rôle: les études sont en faveur des rotations courtes en sens horaire. Cependant, dans les systèmes discontinus (week-end non travaillés), le sens de la rotation semble moins important que sans le système continu.</li> <li>Système irrégulier en 3 postes: On ne peut pas conclure sur le fait que les systèmes irréguliers sont plus mauvais que les systèmes réguliers. Cependant, les systèmes irréguliers entraînent une perte de sommeil et un sommeil partagé. La somnolence est importante durant le poste de nuit et durant le poste très matinale (début avant 7h).</li> <li>Système en 2 postes: La plupart des études suggèrent que les postes en 2x12 ne perturbent pas plus le sommeil et n'augmentent pas plus la somnolence que les postes en 3x8. Cependant, la somnolence augmente dans certaines professions avec forte demande mentale, faibles ressources, pauses insuffisantes, et longs trajets travail-domicile. Les effets du système en poste de 12 heures sont exacerbés par d'autres caractéristiques que les heures de travail, notamment le nombre de jours consécutifs de travail.</li> <li>Travail permanent de nuit: Les travailleurs permanent de nuit semblent dormir plus que les travailleurs postés (mais différence faible) et semblent moins somnolents. Pas d'évidence très claire que le travail permanent de nuit serait meilleur que le travail posté.</li> <li>Système durant des opérations étendues (plateforme pétrolière et offshore): Résultats contradictoires, pas de possibilité de généralisation aux autres milleux professionnels. Dans le domaine médical, les longs postes (&gt; 12 heures) et les longues semaines (&gt; 48 heures) augmentent la somnolence et ont des conséquences sur la sécurité.</li> </ul>

En résumé, les études concernent surtout le système régulier en 3x8. Il existe peu d'études pour les systèmes irréguliers et le travail permanent de nuit.

Des recommandations concernant le travail posté sont très difficiles à faire compte tenu du manque d'études contrôlées et des limitations méthodologiques des études existantes (études rétrospectives, mesures subjectives du sommeil et de la vigilance...).

Indépendamment des systèmes de travail posté, les postes de nuit et les postes très tôt le matin (avant 7h) sont responsables d'un temps de sommeil court et de somnolence. Les mêmes effets sont observés pour les postes très longs (> 16 heures) et les longues semaines de travail (> 55 heures).

Il n'y a pas d'étude comparant les effets des systèmes d'organisation du travail sur le sommeil sauf les études comparant travail permanent de nuit et travail posté.

#### Sens des rotations

Cinq études récentes ont été identifiées sur le travail posté et le sens des rotations. Les résultats de ces études sont synthétisés dans les tableaux 12a à 12d.

<u>Tableau 12a : Revue systématique de la littérature de Driscoll et al. (2007) sur les effets de l'organisation du travail posté (direction des rotations et durée des postes) sur le sommeil, la fatigue et la vigilance</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Oui (analyse de la littérature jusqu'en avril 2006 ; mots- clés et moteurs de recherche renseignés)	- Critères d'inclusion : essais contrôlés randomisés, études de cohorte avec groupe de référence, études de laboratoire, étude comparant un aspect du travail posté, articles en anglais - Critères d'exclusion : faible qualité méthodologique des études, cohorte sans groupe de référence, étude avec nombre trop faible de sujets, articles sur les effets du travail posté en général, études sur les interventions ( <i>bright light</i> , mélatonine, caféine)	- Travailleurs postés actuels ou volontaires soumis à des horaires postés pour des études de laboratoires - N = 21	- Les rotations en sens horaire ont moins de conséquences négatives sur la qualité du sommeil, probablement sa quantité, et sur la vigilance et la fatigue - Pas de conclusion possible sur la longueur des postes (12 heures versus 8 heures) en termes de sommeil et de vigilance

<u>Tableau 12b : Evaluation des effets d'un système de rotation rapide en sens horaire de travail posté sur le cycle veille-sommeil, le bien-être, la vie sociale de travailleurs postés jeunes et âgés</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Harma et al., 2006 Finlande Etude comparative non randomisée bien menée (NP2)	- Techniciens masculins du service de maintenance de l'aviation répartis selon :     Ancien système :     < 45 ans : N = 64, > 45 ans N = 49     Nouveau système :     < 45 ans N = 10, > 45 ans N = 14  Design de l'étude : étude 1,5 ans avant le changement de cadence de travail (travail continu anti-horaire en 3 postes : 3 soirs/3 matins/3 nuits) et étude 6 mois après l'implantation des nouveaux rythmes de travail (rotation rapide en sens horaire évitant les postes de nuit successifs avec poste du matin = 6h-16h, poste du soir = 15h-1h et poste de nuit = 21h-6h)	- Questionnaires - Actigraphie - PVT - Agenda de sommeil - KSS	Changement de système associé à : - une amélioration du sommeil, de la santé, du bien-être au travail et des temps de loisirs - une augmentation du temps de sommeil après le poste de nuit (mais pas après les autres postes) - diminution des plaintes de sommeil après chacun des postes de travail	<ul> <li>Résultats concernant les données objectives (sommeil et PVT) significatifs mais mineurs</li> <li>Limitation pour la généralisation des résultats</li> <li>Horaires différents des prises et des fins de poste avant et après les changements de la cadence de travail</li> <li>Pas de randomisation des salariés pour l'intervention ; biais d'autosélection ?</li> <li>Sous-groupes de petite taille ne permettant pas toujours des analyses</li> </ul>

<u>Tableau 12c : Evaluation du sens des rotations du travail posté en 3x8 sur le besoin de récupération, la fatigue, le sommeil, les conflits familiaux et les temps de loisir</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Van Amelsvoort et al., 2004 Pays Bas Etude de cohorte prospective (NP3)	- Maastricht cohort study on fatigue at work - Suivi pendant 32 mois - Population: 776 salariés dont 95 en rotation anti-horaire et 681 en rotation horaire - Sexe masculin - Travail en 3x8, du lundi au vendredi, changement chaque semaine - Poste du matin: début entre 6h et 8h - Poste du soir: début entre 14h et 16h - Poste de nuit: début entre 22h et 24h	Questionnaires: - 32 items sur l'aménagement du travail - 11 items du VBBA (= Dutch Questionnaire on experience and assessment of work) pour le besoin de récupération - 20 items du Checklist individual strength (CIS) pour la fatigue - SF-36 pour la qualité de vie - Questions sur la qualité du sommeil et les interactions travail-famille - Facteurs de confusions pris en compte: âge, sexe, niveau d'études, ancienneté, enfant, vie de couple, maladies chroniques, heures supplémentaires = overtime work et horaires flexibles de travail, questions sur la latitude décisionnelle et la demande psychologique et physique	Pour les rotations en sens anti-horaire : - Augmentation du besoin de récupération : RR = 2,88 (IC à 95% = 1,06-7,81) et santé générale RR = 3,21 (IC à 95% = 1,32-7,83) - Augmentation du risque de conflit travail- famille : RR > 8,94 (IC à 95% = 1,26-63,4) et baisse de la qualité de sommeil RR > 7,36 (IC à 95% = 1,05-52,7) par rapport au sens horaire des rotations  - Analyses additionnelles : augmentation du risque de quitter le travail posté en 3x8 quand haut niveau de fatigue, besoin de récupération important, faible qualité de sommeil, mauvaise santé générale rapportée, temps de loisir insuffisant et conflit travail-famille  - Au total, quand travail de jour non faisable, les rotations en sens horaire sont préférables aux rotations en sens anti-horaire	<ul> <li>- Données déclaratives</li> <li>- Peu de modification des résultats après ajustement sur les facteurs de confusion dont l'ancienneté</li> <li>- Pas d'analyse possible pour savoir si les employés tournant en sens anti-horaire ont plus de risques de quitter le travail posté (effectif trop faible)</li> <li>- Peu de biais dans cette étude concernant le type de travail car conditions de travail similaires rapportées par les participants</li> <li>- Population uniquement masculine</li> </ul>

<u>Tableau 12d : Evaluation du sens des rotations dans le travail posté dans 2 études comparatives non randomisées</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Sallinen et al., 2003 Finlande Etude comparative non randomisée (NP3)	- N = 126 conducteurs de trains, âge moyen = 42,3 ans, ancienneté moyenne = 22 ans, avec enfants = 32% - N = 104 contrôleurs de trains finlandais, âge moyen = 44,2 ans, ancienneté moyenne = 19 ans, avec enfants = 18%) - Population masculine - N = Poste de nuit : au moins 3 heures entre 23h et 6h - E = Poste du soir : fin de poste entre 19h et 1h59 - M = Poste du matin : début entre 3h01 et 6h59 - D= Poste de jour : début entre 7h et 13h59  NB : 4 combinaisons terminant par le poste de nuit ont eu assez de données pour permettre des analyses de groupes (D+N, M+N, N+N, N) ainsi que 4 combinaisons terminant par le poste du matin (E+M, D+M, M+M, N+M)  NB : Combinaisons de référence : F+M (F = jour libre) ou N seul	- Questionnaire sommeil - Agenda du sommeil sur 3 semaines	- Conducteurs : combinaisons N et M+N et combinaisons F+M et E+M - Contrôleurs : combinaisons D+N et M+N et combinaisons F+M et E+M - Temps de sommeil le plus court entre 2 postes successifs de nuit - Temps de sommeil avant le poste de nuit plus court de 2 heures quand un poste du matin précède immédiatement le poste de nuit - Siestes l'après-midi augmentent quand un poste du matin ou de jour précède immédiatement un poste de nuit (OR = 4,84 et 4,36 respectivement) - Temps de sommeil avant un poste de jour de 0,5 heure plus court quand un poste du soir précède le poste du matin - Au total, N+N et M+N le plus désavantageux pour le temps de sommeil ainsi que E+M - Poste du matin avant un poste de nuit, poste du matin débutant avant 6h et poste du soir avant un poste du matin sont des combinaisons à éviter	- Données déclaratives  - Pas de contrôle possible concernant la tâche de travail  - Pas d'analyse de l'effet de l'âge sur les résultats

Tucker et al., 2000 UK Etude comparative non randomisée (NP3)	- Salariés de 15 entreprises divisés en 4 groupes :  N = 133 en système continu en sens horaire  N = 143 en système continu en sens anti-horaire  N = 65 en système discontinu en sens horaire  N = 270 en système discontinu en sens anti-horaire  - Système continu : 2 ou 3 postes de chaque type (matin, soir, nuit)  Système discontinu : 5 jours ou 4 nuits et week-end off  - 98% sont des hommes et 84% sont mariés ou en concubinage	- Questionnaires : dont la version révisée du SSI	- Les salariés en sens anti-horaire dorment moins entre les postes successifs du matin (F = 1,404; p<0,05) et plus entre les postes d'après-midi (F = 5,71; p<0,05) - En comparaison avec les 3 autres groupes, le système continu en sens anti-horaire diminue le sommeil entre les postes du matin et l'augmente entre les postes d'après-midi - Le système continu est associé à un temps de sommeil plus court entre les postes du matin (F = 8,49; p<0,05), plus longue entre les postes d'après-midi (F = 7,24; p<0,01) et plus courte entre les postes de nuit (F = 18,41; p<0,001) - Le système continu en sens anti-horaire diminue la vigilance durant les postes (F = 2,87; p<0,05) - Pas d'effet du sens de la rotation sur les "mesures chroniques" de santé et bien-être (fatigue chronique, GHQ, problème digestif, problème cardiovasculaire, infection)  - Au total, différence entre sens horaire et sens anti-horaire que dans le système continu. Le changement rapide de poste peut expliquer ces différences entre système continu et discontinu	- Données déclaratives  - Effet néfaste du sens anti- horaire des rotations discuté  - Effet peut-être plus lié à la vitesse de rotation des postes qu'au sens de rotation lui-même
--	---	---	--	---

La recherche documentaire a aussi permis d'identifier 5 revues de synthèse (Burgess, 2007; Knauth et al., 2003; Akerstedt and Kecklund, 2005; Kogi, 2004 et 2005) de qualité méthodologique médiocre (pas de description de la procédure de sélection et d'analyse des articles cités) (NP4).

Dans sa revue, Burgess (2007) conseille de préférer : les rotations en sens horaire (matin – après-midi – nuit), les courtes périodes de travail (maximum 3 nuits), suivies de 3 jours de récupération, les postes de 8 heures par rapport aux postes de 12 heures et pas de prise de poste du matin avant 8h.

Knauth et al. (2003) recommandent : un maximum de 3 jours dans le même poste successif, un sens horaire des rotations, au moins 2 jours de repos après un poste de nuit, un maximum de 5 à 7 jours de travail, au moins 11 heures entre 2 postes, éviter le travail les week-end et les prises de poste trop tôt le matin ou trop tard le soir avec une fin du poste de nuit le plus tôt possible.

Dans une analyse des horaires de travail en Europe, Akerstedt et Kecklund (2005) rapportent un effet positif des postes de 12 heures (plus de temps libre) mais une fatigue plus importante liée à la longueur du poste. Les rotations en sens anti-horaire sont responsables de fatigue et de privation de sommeil. Les auteurs notent un développement des postes du matin dans les médias qui contournent la loi sur le travail de nuit et entraînent une réduction du temps de sommeil et un développement dans plusieurs secteurs d'activité du travail de nuit malgré des effets négatifs sur la santé.

Enfin, Kogi rapporte dans 2 revues (2004 et 2005) d'une part les facteurs affectant la tolérance au travail posté (heures de travail, conditions de travail, famille et mode de vie, conditions sociales, caractéristiques individuelles), et d'autre part les points à prendre en compte comme les horaires de travail, la tâche de travail, la santé/bien-être et la formation. Il recommande également de réduire la tâche de travail et les demandes auxiliaires la nuit et de transférer sur un poste de jour pour raison de santé des salariés de nuit.

En résumé, il est très difficile de conclure sur le meilleur système de travail posté car il existe de nombreuses limitations méthodologiques dans les études existantes (études rétrospectives, peu d'études avec groupe contrôle, mesures subjectives de la somnolence et du sommeil notamment).

Cependant, les postes très tôt le matin et les postes de nuit semblent les plus délétères sur le sommeil et la vigilance, quel que soit le système de travail posté. Les rotations en sens horaire semblent avoir moins d'effets délétères sur le sommeil et la vigilance que les rotations en sens anti-horaire.

Recommandations concernant l'organisation du travail posté et/ou de nuit afin de limiter les troubles du sommeil et de la vigilance :

Les rotations en sens horaire (matin - après-midi - nuit) sont recommandées. (Avis d'experts)

Quelques études suggèrent que chez les travailleurs présentant un chronotype du matin, le sens anti-horaire semble préférable. Toutefois, les données sont insuffisantes pour établir des recommandations sur ce point.

Pour prévenir les durées de sommeil raccourcies sur 24 heures, il est recommandé d'éviter les rythmes de rotations rapides (2 à 3 jours) et de préférer des rythmes de rotation intermédiaires de l'ordre de 4 à 5 jours. (Avis d'experts)

Dans l'organisation du travail, lorsqu'une **régularité des horaires et des rythmes de travail** est possible, elle doit être préférée. **(Avis d'experts)** 

### 2.3.2. Lumière

Les rythmes biologiques s'observent chez tous les organismes vivants. Ils sont classés en 3 grandes catégories selon leur période. Ils sont dits circadiens ou nycthéméraux quand leur période est d'environ 24 heures, ultradiens quand leur période est de moins de 24 heures et infradiens quand leur période est supérieure à 24 heures. Les rythmes les mieux connus sont ceux de 24 heures. Ils découlent naturellement de l'alternance lumière-obscurité et sont générés par l'horloge biologique interne de l'organisme.

Chez l'homme, l'horloge biologique interne se situe au cœur du cerveau, au sein du noyau suprachiasmatique. Même si cette horloge possède une activité endogène, elle n'est pas indépendante de l'environnement. Par voie neuronale ou hormonale, elle informe des structures de l'ensemble de l'organisme et contrôle l'expression rythmique de nombreuses activités physiologiques.

Dans la vie courante, notre horloge est synchronisée sur 24 heures principalement grâce à l'exposition lumineuse perçue au cours de la journée. La lumière est le principal synchroniseur de notre horloge. Ses effets sur notre horloge dépendent de plusieurs facteurs :

- son intensité et sa durée : plus la lumière est intense et/ou plus la durée est longue, plus l'effet sur l'horloge est important,
- sa longueur d'onde : la sensibilité maximale de l'horloge biologique s'observe pour les longueurs d'onde comprises entre 460 et 480 nm,
- l'horaire d'exposition : une exposition à la lumière le soir et en début de nuit a pour effet de retarder notre horloge alors qu'une exposition en fin de nuit et le matin a l'effet inverse d'avancer l'horloge.

Le travail posté entraîne une désynchronisation de cette horloge biologique.

La luminothérapie ou photothérapie consiste en l'exposition à une lumière blanche de haute intensité (entre 2 500 et 10 000 lux) également appelée "bright light" (lumière vive).

Dans ses recommandations publiées en 2007, l'AASM recommandait que l'exposition à la lumière durant le poste de travail et la réduction de l'exposition à la lumière le matin quand cela est possible, sont indiqués pour diminuer la somnolence et améliorer la vigilance durant le travail posté (guideline).

Dix-sept études concernant la luminothérapie, associée ou non à d'autres contre-mesures pour faciliter l'adaptation au travail posté et/ou de nuit, ont été identifiées. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 13a à 13h.

<u>Tableau 13a : Evaluation des effets de la luminothérapie durant le travail de nuit dans 2 études comparatives randomisées et 1 étude expérimentale comparative non randomisée</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Griefahn et al., 2010 Allemagne Etude comparative randomisée (NP2)	- N = 49 adultes sains dont 18 chronotypes du soir, 20 <b>neutres</b> <b>et</b> 11 chronotypes du matin)	- 3 postes consécutifs d'après-midi (13h-21h ou 14h-22h), suivis de 3 postes consécutifs de nuit (21h-5h ou 22h-6h) - Exposition à la lumière soit en continu (1 500- 2 000 lux), soit sous forme de pulses de 4 heures en première partie de nuit	- Agenda du sommeil - Actimétrie - Dosages salivaires de mélatonine et de cortisol	- Retard de phase significativement différent entre les 3 chronotypes : plus faible pour celui du matin et plus important pour celui du soir - Le traitement par lumière pour retarder le système circadien est moins efficace chez le chronotype du matin par rapport au chronotype du soir - La période quiescente du cortisol est plus courte chez les sujets du matin et plus longue chez les sujets du soir (p<0,01)	- Difficultés à recruter des personnalités du matin, surtout chez les sujets jeunes - Données expérimentales - Sujets jeunes et masculins, qu'en est-il des femmes et des sujets plus âgés ? - Possible risque cardiovasculaire plus important chez les chronotypes du matin exposés au travail de nuit (à cause des altérations de la sécrétion du cortisol induite chez ces sujets), cependant à confirmer par d'autres études
Lowden et al., 2004 Suède Etude contrôlée randomisée (NP2)	- N = 18 volontaires dont 1 femme, travaillant dans une usine de production de camions - Age moyen = 36,2 ± 3,0 ans - Ancienneté dans l'usine = 8,4 ± 1,7 ans et dans le travail posté = 5,4 ans	- Bright light (2 500 lux pendant 20 minutes) ou lumière normale (300 lux) lors d'une pause, durant 4 semaines consécutives de travail de nuit (0h-6h30 sauf la 1ère nuit : 21h45-6h30)  - Tirage au sort des groupes, chaque travailleur participe aux 2 conditions	- Actimétrie - Agenda de sommeil - Questionnaires - KSS - Dosage salivaire de mélatonine toutes les 2 heures avant, pendant et après les semaines de nuit	<ul> <li>Réduction de la somnolence sous lumière de forte intensité</li> <li>Augmentation de la durée totale de sommeil/24 heures sous bright light</li> <li>Diminution significative de la mélatonine durant le poste de nuit sous bright light surtout à 2h</li> <li>Taux de mélatonine de jour durant la réadaptation après travail de nuit non affecté</li> <li>Pas d'effet négatif de la bright light rapporté par les sujets</li> </ul>	- Limite : pas de placebo concernant l'exposition à la lumière et sujets au courant des possibles effets bénéfiques de la luminothérapie d'où influence possible des résultats

Dumont et al., 2009 Canada Etude expérimentale comparative non randomisée (NP3)	- N = 38 volontaires sains dont 15 hommes et 23 femmes	- Population divisées en 3 groupes pour tester 3 profils selon l'exposition à la lumière le jour pour produire : une avance de phase (N = 13), un retard de phase (N = 12) et un groupe stable (N = 13)	- DLMO - Dosage de la 6- sulfatoxymélatonine urinaire (aMT6s)	- Avance de phase significative de 2,3 heures (± 1,3 heure) dans le groupe avance de phase - Retard de phase significatif de 4,1 heures (± 1,3 heure) dans le groupe retard de phase - Léger retard de phase non significatif de 1,7 heure (± 1,6 heure) dans le groupe stable	- Effet de retard ou d'avance de phase obtenu chez des travailleurs de nuit de façon expérimentale en contrôlant l'exposition à la lumière le jour  - Cette étude suggère aussi que le timing optimal de l'exposition lumineuse n'est pas le même chez les travailleurs de nuit en fonction du chronotype
---	---	---	--	--	---

<u>Tableau 13b : Evaluation des effets de la luminothérapie et des horaires fixes de sommeil dans le travail de nuit dans 2 études expérimentales comparatives randomisées</u>

Auteurs Année, Pays Type d'étude	Population	Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Horowitz et al., 2001 USA Etude expérimentale comparative randomisée (NP2)	- N = 54 volontaires sains dont 27 hommes et 27 femmes - Age moyen 26,99 ± 6,22 ans	- 4 jours (test de 7h à 11h) puis 3 nuits (23h-7h), suivies de 38 heures de constante routine  4 groupes: - Bright light (2 500 lux de 23h à 5h puis 150 lux de 5h à 7h) + horaires fixes de sommeil (8h-16h) - Lumière normale (150 lux pendant 8h) + horaires fixes de sommeil - Bright light + horaires libres de sommeil - Lumière normale + horaires libres de sommeil	- Actimétrie - Dosage salivaire de mélatonine (DLMO) - Vigilance subjective	- La combinaison <i>bright light</i> + horaires fixes de sommeil produit la meilleure adaptation - La <i>bright light</i> (seule) produit un décalage significatif comparé à la lumière normale (p<0,0001) - Les horaires fixes de sommeil produisent un décalage significatif comparés aux horaires libres (p<0,0005) - La <i>bright light</i> entraîne un décalage du CBT nadir comme les horaires fixes de sommeil - Sous <i>bright light</i> , sujets plus vigilants que sous lumière normale - Avec horaires fixes de sommeil, sujets plus alertes qu'avec horaires libres - Pas d'effet de la lumière sur l'endormissement	- Problème de la généralisation des résultats de laboratoire aux conditions réelles de travail (interaction lumière naturelle, facteurs sociaux) - Volontaires sains

Santhi et al., 2008 USA Etude expérimentale comparative randomisée (NP2)	- N = 21 hommes et 14 femmes, volontaires sains - Age moyen 28,4 ± 4,8 ans	- 4 postes de jour (7h-15h), suivis de 3 postes de nuit (23h-7h)  - Quand poste de jour : sommeil de 22h-6h - Quand poste de nuit : soit sommeil du soir de 14h-22h (N = 17) et exposition à la lumière de 3h-7h, soit sommeil du matin de 8h-16h (N = 18) et exposition à la lumière de 23h-3h  - Exposition soit à une lumière modérée (600 lux) soit à une bright light (2 500 lux)	- Dosage salivaire de mélatonine (DLMO) - Température centrale - Temps de réaction (RT) au PVT - KSS - PSG	- DLMO: Sommeil du soir avance de phase de 2h16 ± 0h36, p<0,01 Sommeil du matin retard de phase de 4h59 ± 0h25, p<0,01 - Quand sommeil du soir, les sujets ont 37% moins d'épisodes d'inattention (RT 22 ± 4 versus 35 ± 4; p=0,02) et des réponses plus rapides (p<0,01) au PVT par rapport aux sujets avec sommeil du matin - Dans les 2 groupes: RT significativement plus long lors de la 1ère nuit de travail (p<0,001), somnolence subjective plus importante la 1ère nuit (p<0,01) et la 2ère (p<0,05) - Pas de différence entre les groupes pour TST et efficacité de sommeil - Efficacité comparable de la lumière à 600 et 2 500 lux	- Dormir juste après le poste de nuit entraîne une longue période d'éveil et une accumulation de la pression homéostatique de sommeil avant le travail ce qui entraîne une détérioration de l'attention. Ainsi, dormir le soir, avant le poste de nuit pourrait réduire ces problèmes. De plus, le sommeil le soir permettrait une réadaptation plus facile les jours de repos  - Mais difficultés à appliquer les résultats de cette étude en milieu de travail réel à cause des obligations familiales et sociétales
---	---	--	--	--	--

Tableau 13c : Evaluation des effets de la luminothérapie lors du poste de travail et de l'éviction de la lumière en fin de poste sur le travail posté et/ou le travail de nuit dans 3 études comparatives non randomisées et 1 étude expérimentale cas-témoins

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Boivin et al., 2002 Québec Etude comparative non randomisée (NP2)	- N = 15 infirmiers dont 6 hommes et 9 femmes - Agés de 25 à 50 ans - Travaillant exclusivement à temps plein de nuit	- Après au moins 15 jours de vacances ou plus : exposition à la lumière intermittente (2 000-7 000 lux) pendant les 6 premières heures de travail ; lunettes sombres lors du retour à domicile, horaires réguliers de sommeil, noirceur pendant 8 heures consécutives après le travail, siestes nocturnes au travail découragées	- Courbes de température corporelle  - Mélatonine salivaire  - Enregistrement ambulatoire de sommeil	<ul> <li>- Amélioration significative de l'ajustement de l'horloge biologique chez les travailleurs exposés à l'intervention</li> <li>- Amélioration significative de la qualité du sommeil diurne chez ces travailleurs</li> </ul>	- Etude chez de réels travailleurs de nuit  - Non applicable aux travailleurs postés avec rotation  - Ajustement incomplet chez certains travailleurs non traités peut-être lié au maintien d'un horaire régulier de sommeil et à la noirceur

Yoon et al., 2002a Corée Etude expérimentale comparative non randomisée (NP2)	- N = 12 infirmières - Agées de 21 à 24 ans - Travaillant en horaires postés (matin-soir- nuit) depuis 6 mois à 3 ans - Chaque rotation dure 3 à 4 jours, sens anti-horaire des rotations	3 différents traitements:  - Room Light (RL): exposition à la lumière normale (100 à 500 lux) avec 1 heure d'exposition à la lumière le matin (800 lux et jusqu'à 10 000 lux de 8h30 à 9h30)  - Bright light (BL): exposition à la bright light la nuit (4 000 à 6 000 lux, 1 heure entre 1h et 5h) et à la lumière matinale (comme RL)  - Bright light with sunglasses (BL/S): exposition à la bright light la nuit et lunettes de soleil noires le matin (lux < 200 lux)	- Agenda de sommeil - Actigraphie - Vigilance : échelle visuelle analogique (VAS) - Performances : Backward masking test (BMT) et Digit symbol substitution test (DSST)	- Pas de différence entre les 3 traitements concernant la latence d'endormissement - TST plus long lors du traitement BL/S comparé à RL et BL (p<0,01 dans les 2 cas) - Efficacité du sommeil significativement moins bonne pour RL que pour BL/S et BL (p<0,01 et p<0,05 respectivement) - Pas de différence concernant l'efficacité du sommeil entre BL et BL/S - Vigilance à la VAS significativement augmentée lors des traitements BL et BL/S comparés à RL (p<0,05 et p=0,01 respectivement) ; pas de différence entre BL et BL/S - Pas de différence retrouvée concernant BMT et DSST entre les différents traitements  Au total, amélioration de la vigilance nocturne et du sommeil diurne des infirmières de nuit par l'exposition à la <i>bright light</i> pendant le poste de travail, amélioration maximisée par l'atténuation de la lumière matinale lors du retour à domicile	- Point fort : étude menée en conditions réelles de travail - Mais pas de mesure de la mélatonine, ni de la température centrale
Crowley et al., 2003 USA Etude expérimentale comparative non randomisée (NP2)	- N = 67 adultes sains - Age moyen = 22 ans	- 5 nuits au laboratoire (23h-7h) et sommeil à domicile (8h30-3h30), chambre complètement noire - 6 groupes d'intervention de la mesure la plus simple (lunettes normales) à la plus complexe (lunettes noires + mélatonine + bright light): - lunettes normales ou lunettes noires - mélatonine (1,8 mg) ou placebo - bright light (4-5 pulses de 20 min espacés de 40 min à 5 000 lux) ou dim light (lumière faible de 150 lux)	- DLMO (prélèvement salivaire de mélatonine) avant et après le poste de nuit	<ul> <li>Considérés comme sujets du matin si baseline Tmin &lt; 7 heures</li> <li>Considérés comme sujets du soir si baseline Tmin &gt; 7 heures</li> <li>Les sujets du soir ont un réalignement circadien complet sans intervention (lunettes normales) tandis que le degré de réalignement des sujets du matin est dépendant de l'intervention :</li> <li>La bright light permet un réalignement complet chez presque tous les sujets du matin</li> <li>Le port de lunettes noires facilite le réalignement des sujets du matin</li> <li>La mélatonine n'augmente pas le réalignement chez les sujets du matin</li> <li>Au total, la combinaison bright light + lunettes noires + horaires réguliers de sommeil permet une réadaptation complète des rythmes circadiens lors du poste de nuit</li> </ul>	- Etude en laboratoire, pas en conditions réelles de travail - Sujets jeunes

Smith et al., 2008 USA Etude expérimentale cas-témoins (NP3)	- N = 24 volontaires sains, dont 5 hommes - 12 dans chaque groupe - Age moyen = 28,9 ± 5,8 ans	- Groupe expérimental : 3 nuits de travail simulé (23h-7h) et sommeil de 8h30 à 15h30 jour 1 et jour 2, et de 8h30 à 13h30 jour 3, 2 jours de repos et sommeil de 3h00 à 12h00 puis de nouveau, 4 nuits de travail simulé avec mêmes horaires de sommeil - Lunettes de soleil teintées - Chambre noire pour le sommeil - Exposition 5 fois à 15 min de luxthérapie chaque nuit - Groupe contrôle : lumière normale la nuit, lunettes peu teintées, pas d'horaires de sommeil imposés, pas de restriction d'exposition à la lumière	- Dosage salivaire de mélatonine - Automated Neurophysiological Assessment Metrics (ANAM) - Agenda de sommeil - Actimétrie	<ul> <li>Final DLMO dans le groupe expérimental 4h30 et 0h30 dans le groupe contrôle avec de grandes différences individuelles</li> <li>Meilleure performance sur l'ANAM dans le groupe expérimental que dans le groupe contrôle</li> </ul>	- Etude expérimentale et pas en conditions réelles de travail - Volontaires sains
--	---	--	--	---	---

<u>Tableau 13d : Evaluation de l'effet de la lumière sur le rythme du cortisol chez des travailleurs de nuit dans 1 étude comparative non randomisée</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
James et al., 2004 Canada Etude comparative non randomisée (NP3)	- N = 11 infirmiers dont 6 hommes (40,7 ± 8,7 ans) et 5 femmes (36,9 ± 9,7 ans) - Travaillant de nuit en poste de 8 heures (début du poste de nuit : 23h30 ou minuit)	<ul> <li>- Période de vacances de 10 jours puis constante routine de 36 heures</li> <li>- Travail de nuit régulier 11 à 12 nuits durant une période de 19 à 20 jours (situation réelle de travail)</li> <li>- Constante routine de 36 heures à la fin de la dernière nuit de travail</li> <li>- 2 groupes :  "Groupe traitement" : 6 infirmiers (2 femmes et 4 hommes), exposition à la bright light (2 000 lux) durant les 6 premières heures du poste dès que possible + lunettes opaques pour le retour à domicile + horaires de sommeil réguliers de 8 heures débutant 2 heures après la fin du poste "Groupe contrôle" : 5 infirmiers (3 femmes et 2 hommes), exposition à la lumière normale (120 lux), lunettes non opaques lors du trajet de retour et horaires de sommeil réguliers</li> </ul>	- Actimétrie - Agenda de sommeil - Appel téléphonique - Dosage salivaire de cortisol (constante routine)	- Décalage de la concentration maximale de cortisol dans le groupe contrôle (-3h30 ± 2h07) et plus significativement dans le groupe traitement (-11h04 ± 1h16; p=0,02) - De même pour le minimum de cortisol: -3h41 ± 2h09 dans le groupe contrôle et -11h26 ± 1h26 dans le groupe traitement (p=0,03) - Après la période de travail de nuit: le pic de cortisol survient 1h15 ± 2h10 après le coucher dans le groupe contrôle et 11h38 ± 1h22 après le coucher dans le groupe traitement (p=0,009)	- Faible nombre de sujets  - Conséquences à long terme de la perturbation du rythme du cortisol mal connues

Tableau 13e : Etude du blocage des longueurs d'ondes proches de 540 nm par des lunettes spécifiques (lunettes oranges)

Auteurs, Année Pays Type d'étude	Objectifs de l'étude	Population	Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Sasseville et al., 2006 Canada Etude expérimentale comparative randomisée (NP3)	- L'arrêt des longueurs d'ondes de 540 nm par des lunettes orange (blue blockers) ont-elles la même capacité que la bright light à supprimer la production de mélatonine ?	- N = 14 sujets dont 6 femmes et 8 hommes - Age moyen = 23,1 ± 1,2 ans	- 3 jours avec agenda et actimétrie puis 2 nuits : nuit 1 (baseline) nuit 2 bright light pendant 1 heure, entre 1h et 2h (1 300 lux) + soit lunettes oranges, soit lunettes grises (placebo) - Chaque sujet expérimente les 2 conditions à 1 semaine d'intervalle	- Dosage salivaire de mélatonine - Actimétrie	- Résultats complets pour 10 sujets seulement - Augmentation non significative de la mélatonine de 6% (IC à 95% : -20% à 9%) observée avec les lunettes oranges tandis qu'une réduction significative (p<0,05) de la mélatonine de 46% (IC à 95% : 35-57%) est observée avec les lunettes grises	- Faible nombre de sujets d'âge jeune  - Variabilité interindividuelle de la sensibilité à la lumière  - Possible utilisation des lunettes orange pour améliorer l'adaptation au travail de nuit
Sasseville et al., 2009 Canada Etude expérimentale comparative non randomisée (NP3)	- Etude de l'effet des lunettes orange (blue blockers) pour améliorer la qualité du sommeil de jour et la somnolence subjective au travail	2 groupes: - Groupe "été": 8 travailleurs permanents de nuit (6 femmes et 2 hommes), âge moyen 42,2 ± 7,1 ans - Groupe "hiver": 20 travailleurs permanents de nuit (9 femmes et 11 hommes), âge moyen 37,2 ± 9,8 ans	Durée de l'étude de 4 semaines : - 2 semaines servant de référence, - puis 2 semaines d'expérience = port des lunettes dès la fin du poste (groupe "été") et 2 heures avant la fin du poste (groupe "hiver") jusqu'au retour à domicile et pour tous les déplacements à l'extérieur jusqu'à 16h	- Actimétrie - Somnolence subjective (SSS et échelle visuelle)	- Amélioration de la durée totale de sommeil quand port des lunettes (32 ± 29 minutes, p=0,02 pour le groupe "été" et 34 ± 60 minutes, p=0,02 pour le groupe "hiver") - Amélioration de l'efficacité de sommeil quand port des lunettes (2,0 ± 2,2%, p=0,04 pour le groupe "été" et 4,5 ± 6,1%, p=0,004 pour le groupe "hiver") - Diminution de la fragmentation du sommeil quand port des lunettes (-1,7 ± 1,4%, p=0,01 pour le groupe "été" et -4,2 ± 9,2%, p=0,053 pour le groupe "hiver")	- Nombre faible de participants, surtout dans le groupe "été" par rapport au groupe "hiver"  - Travailleurs volontaires  - Exclusion des participants avec chronotype extrême  - Besoin d'études complémentaires dans différents horaires et environnements de travail pour apprécier l'efficacité des lunettes orange

Burkhart et al., 2009 USA Etude expérimentale comparative randomisée (NP3)	- Effet des lunettes orange (blue blockers) sur l'amélioration du sommeil - Sujets volontaires présentant des difficultés d'endormissement ou une insomnie modérée	- N = 20 sujets volontaires dont 9 hommes et 11 femmes - Age moyen = 34 ± 8,22 ans - Présentant des difficultés d'endormissement ou une insomnie modérée	- Port soit de lunettes oranges (blue blocking, amber), soit de lunettes jaunes (blocage des ultra- violets seulement), de façon randomisée (10 sujets dans chaque condition), 3 heures avant le coucher	- Agenda de sommeil pendant une semaine (période de référence) puis pendant 2 semaines avec les lunettes - Mesure subjective de la qualité de sommeil	- Amélioration de la qualité du sommeil avec les lunettes oranges (p<0,001) par rapport au groupe contrôle (lunettes jaunes)	- Mesures subjectives - Ne concerne pas directement le travail posté ou de nuit
Kayumov et al., 2005 USA Etude expérimentale comparative non randomisée (NP3)	- Evaluation des effets du blocage des longueurs d'ondes (< 530 nm) sur plusieurs paramètres comportementaux (somnolence subjective, vigilance, fatigue et performance)	- N = 19 sujets volontaires sains dont 11 hommes et 8 femmes - Age moyen = 24,7 ± 4,6 ans	- Sujets éveillés pendant 3 nuits non consécutives au laboratoire de sommeil - Dosage salivaire de mélatonine sous 3 conditions :  Dim light (< 5 lux) Lumière normale (800 lux) Lumière filtrée (800 lux) par lunettes - Dosage de mélatonine toutes les heures entre 20h et 8h	- Agenda de sommeil - Dosage salivaire de mélatonine - SSS - Echelle de fatigue - Echelle visuelle analogique de vigilance - CPT	- Sécrétion de mélatonine préservée pour dim light et lumière filtrée tandis que supprimée quand lumière normale - Performances, vigilance et somnolence subjectives non modifiées par le port des lunettes	- Généralisation difficile des résultats (volontaires sains, travail de nuit simulé) - Nombre de sujets faible

<u>Tableau 13f : Comparaison de l'humeur, la fatigue et les performances chez des sujets complètement, partiellement ou non réentraînés au travail de nuit dans 1 étude expérimentale</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Smith et al., 2009 USA Etude expérimentale comparative non randomisée (NP3)	- N = 39 sujets volontaires sains divisés en 3 groupes: - Non ré-entraîné: N = 12, âge moyen 28,1 ans - Partiellement ré- entraîné: N = 21, âge moyen 24 ans - Complètement ré- entraîné: N = 6, âge moyen 25,2 ans	- Groupe expérimental : 3 nuits (23h-7h) et horaires fixes de sommeil, lunettes de soleil teintées, chambre noire pour le sommeil, exposition 5 fois 15 min de luxthérapie chaque nuit - Groupe contrôle : lumière normale la nuit, lunettes peu teintées, pas d'horaires de sommeil imposés, pas de restriction d'exposition à la lumière	- Dosage salivaire de mélatonine - Automated Neurophysiological Assessment Metrics (ANAM) - SSS - POMS - Reaction Time (RT) - PVT - Digit Symbol Substitution Test (DSST)	- Humeur, fatigue et performances durant le poste de nuit sont proches de ceux des niveaux de jour chez les sujets partiellement et complètement ré- entraînés	- Ré-entraînement possible que si travail fixe de nuit ou si rotation lente  - Pas de mesures des paramètres durant les jours de repos ; étude "hybride" entre conditions de laboratoire et conditions réelles de travail (mesure au laboratoire mais sommeil à domicile)  - Les sujets sont des volontaires sains, d'âge jeune, et non des travailleurs de nuit

<u>Tableau 13g : Evaluation des effets des horaires de sommeil sur l'adaptation au travail de nuit dans 1 étude expérimentale comparative randomisée</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Santhi et al., 2005 USA Etude expérimentale comparative randomisée (NP3)	- N = 11 hommes et 7 femmes - Age moyen 26,1 ± 4,8 ans	<ul> <li>4 postes de jour, suivis de 3 postes de nuit</li> <li>Poste de jour : 7h-15h et sommeil de 22h à 6h</li> <li>Poste de nuit : 23h-7h et sommeil soit de 14h à 22h (pré-night shift sleep N = 9), soit de 8h à 16h (post-night shift sleep N = 9)</li> </ul>	- Actimétrie - Dosage salivaire de mélatonine - Température centrale	<ul> <li>Après le poste de jour, pas de différence significative entre pré- et post-night shift sleep</li> <li>Après les 3 postes de nuit : DLMO 25% dans le groupe pré-night shift sleep est significativement avancé de 56 ± 28 min, p = 0,04 ; DLMO 25% dans le groupe post-night shift sleep est significativement retardé de 2h05 ± 0,44h, p = 0,009</li> <li>Programmer sommeil de jour/obscurité et exposition à la lumière naturelle facilite l'adaptation circadienne au travail de nuit mais n'est pas suffisant pour produire une adaptation complète</li> </ul>	- Etude expérimentale  - Pré-night shift sleep: diminution de la pression homéostatique et facilite l'adaptation au poste  - Très petit échantillon

Tableau 13h : Effet de la luminothérapie associée à la mélatonine sur l'adaptation au travail posté

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Bjorvatn et al., 2007 Norvège Etude contrôlée randomisée (NP2)	- N = 17 travailleurs postés d'une plateforme pétrolière dont 1 femme et 16 hommes - Se plaignant de troubles du sommeil en rapport avec le travail posté - Age moyen = 42 ans (29-55 ans)	- Travailleurs suivis pendant 3 périodes de travail de 2 semaines : 1 semaine en poste de nuit de 12 heures puis 1 semaine en poste de jour de 12 heures	- Mesures subjectives et objectives de la somnolence : KSS, ATS, temps de réaction simple - Mesures subjectives et objectives du sommeil (agenda du sommeil et actimétrie) - Echelle d'anxiété et de dépression	<ul> <li>Réduction de la somnolence avec la mélatonine durant le poste de jour, augmente la durée subjective totale de sommeil de 20 min par jour</li> <li>Diminution modeste de la latence subjective d'endormissement sous bright light durant le poste de nuit</li> <li>Efficacité du sommeil meilleure sous mélatonine</li> <li>Réduction du nombre de jours pour se réadapter au poste de jour sous mélatonine</li> <li>Pas de différence entre mélatonine, placebo et lumière de forte intensité concernant l'échelle d'anxiété et de dépression</li> <li>Pas de différence concernant le temps de réaction simple entre les 3 mesures</li> <li>Données d'actimétrie : la mélatonine augmente la latence d'endormissement comparée à bright light durant le poste de jour (p = 0,04) et bright light augmente modestement le temps de sommeil durant le poste de nuit</li> </ul>	<ul> <li>Pas de mesure de la lumière extérieure pendant l'étude</li> <li>Pas de différence entre les consommations de thé et de café</li> <li>Effets modestes de la mélatonine et de la bright light cependant facteurs de confusion nombreux en conditions réelles de travail (exposition à la lumière naturelle non contrôlable, prise de café, activité physique, loisir)</li> <li>Limitations de l'étude : effet de la lumière très dépendant de son horaire d'exposition, or ici pas de mesure objective des rythmes circadiens. Donc, pas d'effet de la lumière démontré car mauvais horaire d'exposition, durée d'exposition (30 min) peut-être trop faible, effet de la mélatonine dépendant du dosage et de l'horaire de la prise, peut-être pas optimum dans cette étude</li> <li>Très peu d'effets indésirables rapportés</li> </ul>

Enfin, une revue de synthèse sur le recours à la luminothérapie comme contre-mesure à la mauvaise adaptation aux horaires atypiques (Boivin et al., 2005) mais de qualité méthodologique médiocre (critères de recherche et d'analyse de la littérature non mentionnés) (NP4) rapporte qu'une exposition à 2 500-3 000 lux facilite le ré-entraînement de la mélatonine et améliore la qualité du sommeil. Une exposition intermittente

à la lumière de haute intensité semble aussi efficace qu'une exposition continue. L'éviction de l'exposition à la lumière matinale est aussi une contre-mesure importante dans l'adaptation.

En résumé, l'exposition à la lumière de haute intensité, l'éviction de l'exposition à la lumière matinale et les horaires réguliers de sommeil facilitent l'adaptation et le décalage des rythmes circadiens.

Il y a cependant un manque d'études d'un niveau de preuve suffisant portant sur un échantillon satisfaisant de travailleurs postés et/ou de nuit (et non en conditions expérimentales) pour apprécier l'efficacité de ces mesures. Il n'y a pas non plus de données de tolérance à long terme (effets secondaires et contre-indications de la prise en charge par luminothérapie). De plus, l'intensité, la durée et le moment d'exposition à la lumière de haute intensité sont très variables d'une étude à l'autre.

Recommandations concernant l'exposition à la lumière durant le travail posté et/ou de nuit :

L'exposition à la lumière avant et/ou au début de chaque poste est recommandée pour faciliter l'adaptation au travail posté et/ou de nuit. La limitation de l'exposition à la lumière en fin de poste est recommandée pour faciliter le sommeil. (Grade C)

Les études réalisées en conditions expérimentales montrent que la lumière artificielle de haute intensité peut être une contre-mesure efficace aux troubles du sommeil et de la vigilance des travailleurs postés et/ou de nuit. Toutefois, les études en conditions réelles sont insuffisantes à l'heure actuelle pour recommander un matériel particulier d'exposition à la lumière artificielle (lampe de luminothérapie ou de photothérapie) ou d'évitement de la lumière (lunettes filtrantes).

Des études complémentaires sont à mener (manque de données sur les effets secondaires, d'efficacité lors de l'exposition à la lumière, concernant la longueur d'ondes à utiliser...).

### 2.3.3. Caféine

La caféine est un alcaloïde de la famille des méthylxanthines, présent dans de nombreux aliments, qui agit comme stimulant du système nerveux central et du métabolisme.

Elle est très rapidement et intégralement absorbée par le tube digestif, et parvient au cerveau dès la 5<sup>ème</sup> minute suivant l'ingestion. Le pic plasmatique est atteint au bout d'1 heure. La caféine diffuse ensuite rapidement dans le milieu extravasculaire. Elle est faiblement liée aux protéines plasmatiques circulantes (environ 15%). Elle passe la barrière hémato-encéphalique grâce à sa ressemblance chimique avec l'adénosine. Sa concentration dans le liquide céphalo-rachidien est égale à celle du plasma. Chez l'adulte, la caféine est presque complètement métabolisée au niveau hépatique par oxydation, déméthylation et acétylation (système enzymatique cytochrome p450).

La demi-vie de la caféine (durée nécessaire au corps pour éliminer la moitié de la quantité initiale) varie fortement suivant les individus en fonction de facteurs tels que l'âge, le fait d'être enceinte ou non, la présence d'autres médicaments concurrents... Chez des adultes en bonne santé, la demi-vie de la caféine est approximativement de 3 à 4 heures. Chez les femmes prenant des contraceptifs oraux, cette durée augmente à 5-10 heures, et chez les femmes enceintes, la demi-vie est d'environ 9-11 heures. Chez les individus atteints d'une hépatopathie sévère, la demi-vie peut aller jusqu'à 96 heures. D'autres facteurs tels que le fait de fumer peut diminuer la demi-vie de la caféine.

La caféine agit principalement comme antagoniste des récepteurs à adénosine dans le cerveau. La quantité à partir de laquelle la caféine produit des effets varie selon les individus en fonction de leur corpulence et de leur degré de tolérance à la caféine.

Dans ses recommandations publiées en 2007, l'AASM recommandait la caféine pour améliorer la vigilance durant le poste de nuit (option).

Sept articles ont été identifiés sur le travail posté et/ou de nuit et la caféine. Leurs résultats sont présentés dans les tableaux 14a à 14d.

# Tableau 14a : Evaluation de l'effet de la caféine dans la prévention des accidents et des erreurs au cours du travail posté : métaanalyse (revue Cochrane) de Edwards et al. (2010)

## (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Edwards et al. (2010)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Analyse des articles explicitée	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées	
Oui (moteurs et mots-clés renseignés)	- Critères d'inclusion : essais contrôlés randomisés	Oui (inclusion des articles par 2 auteurs indépendants	Oui	
Toriodigited)	- N = 13 articles inclus	notamment)		

# (2) Résultats de la méta-analyse de Edwards et al. (2010)

Population incluse	Résultats
Travailleurs postés et personnes en situation de <i>jet lag</i>	- La caféine (dose non précisée) améliore les performances cognitives comparée au placebo : amélioration du concept formation/raisonnement (SMD = -0,41 [IC à 95% = -1,04 à 0,23]), mémoire (SMD = -1,08 [IC à 95% = -2,07 à -0,09]), orientation et attention (SMD = -0,55 [IC à 95% = -0,83 à -0,27]) et perception (SMD = -0,77 [IC à 95% = -1,73 à 0,20]). Pas d'effet sur les fonctions verbales (SMD = 0,18 [IC à 95% = -0,50 à 0,87])
	- Réduction du nombre d'erreurs mais faible nombre de patients dans les 2 études incluses

Au total, il existe peu d'études contrôlées randomisées. Aucune étude ne mesure l'effet sur les accidents. Les études concernent des adultes jeunes, en conditions expérimentales, ce qui rend difficile la généralisation de leurs résultats aux conditions réelles de travail posté et aux adultes plus âgés. De plus, les données sont insuffisantes concernant les effets de la caféine comparée aux autres mesures (siestes, modafinil, bright light).

<u>Tableau 14b : Evaluation des effets de la caféine sur la vigilance, les performances cognitive et le sommeil après privation de sommeil</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Beaumont et al., 2001 France Etude comparative randomisée (NP2)	- N = 60 volontaires sains masculins - Age moyen = 23 ± 2 ans	- Vigilance : MSLT et actimétrie - Fonctions cognitives : tests de la batterie AGARD-NATO STRES - Attention : Stroop's test - Conscience : échelle visuelle analogique - Examen clinique - Température centrale	- Sujets avec caféine à libération prolongée (2 doses de 300 mg) plus vigilants lors de la privation de sommeil du début (p = 0,001) à la fin (p< 0,001) - Amélioration des fonctions cognitives	Etude en laboratoire différente des conditions réelles de travail
Carrier et al., 2007 Canada Etude comparative randomisée (NP2)	- N = 34 volontaires sains consommateurs modérés de café (1 à 3/jour) divisés en 2 groupes : 17 sujets avec sommeil habituel de nuit et 17 sujets avec sommeil de récupération de jour (après privation d'1 nuit de sommeil)	- Agenda du sommeil de Pittsburgh - Concentration salivaire de caféine - PSG	<ul> <li>La caféine (200 mg) augmente la latence d'endormissement, augmente la proportion de stade 1 et diminue celles de stade 2 et de sommeil lent profond de façon similaire entre le sommeil normal de nuit et le sommeil de récupération de jour</li> <li>La caféine diminue l'efficacité du sommeil de façon plus importante lors du sommeil de récupération de jour que lors du sommeil de nuit, elle diminue le temps total de sommeil et le % de SP, elle augmente le nombre d'éveils, surtout après le 1<sup>er</sup> épisode de sommeil seulement quand administrée avant le sommeil de récupération de jour</li> <li>Au total, rôle de la caféine sur la consolidation du sommeil et le SP plus prononcé quand caféine prise avant le sommeil de récupération de jour (conséquence de l'influence de l'augmentation de la pression circadienne d'éveil et de la disparition de la pression homéostatique de sommeil)</li> <li>Recommander la caféine comme contre-mesure avec prudence car effet sur la qualité du sommeil plus important quand sommeil décalé que quand sommeil à des horaires normaux</li> </ul>	- Etude en laboratoire différente des conditions réelles de travail

Wyatt et al., 2004 USA Etude comparative randomisée en double aveugle (NP2)	- N = 16 volontaires sains masculins avec un protocole de 29 jours - N = 8 sujets avec placebo versus 8 sujets avec caféine 0,3 mg/kg/h)	- PSG - VAS - KSS - Probed Recall Memory (PRM) - Psychomotor Vigilance Task (PVT) - Addition Task (ADD) - Symbol Substitution Task (DSST) - Core Body Temperature (CBT) - Concentration plasmatique de caféine	- Avec caféine, diminution de la détérioration d'un certain nombre de mesures de performances cognitives liées à l'éveil prolongé (cycle de 42,85 heures)	- Etude en laboratoire différente des conditions réelles de travail
--	---	--	--	---

Tableau 14c : Evaluation des effets de la caféine et/ou de la sieste chez des travailleurs postés ou de nuit

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Objectifs de l'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Schweitzer et al., 2006 USA Etude comparative randomisée (NP3)	- Effet de sieste, caféine ou sieste + caféine sur les performances et la vigilance - En conditions de laboratoire et sur le terrain	- Laboratoire : N = 67 volontaires sains (3 groupes de 17 et 1 groupe de 16)  - Terrain : N = 39 travailleurs postés (28 hommes et 11 femmes, âge moyen = 33,5 ans)	- Laboratoire : MWT, PVT, mesures subjectives (KKS, SSS, PMS = Profile of Mood States)  - Terrain : PVT, somnolence subjective (KKS, PMS), actimétrie, agenda du sommeil	- Laboratoire : sieste, café (4 mg/kg) et surtout sieste + café améliorent la vigilance et les performances - Terrain : sieste + café (300 mg) améliorent la vigilance et diminuent la somnolence subjective	- Pas d'"aveugle" pour la sieste  - Pas de sélection des travailleurs de nuit sur un SWD  - Effet de la consommation de caféine sur le sommeil non étudié ici  - Peu d'informations sur les travailleurs postés : type de travail, horaires de travail, situation sociale
Philip et al., 2006 France Etude comparative randomisée (NP3)	- Effet de la caféine (200 mg) ou d'une sieste de 30 min sur les performances de conduite nocturne	- N = 12 hommes jeunes - Age moyen 21,3 ± 1,8 ans	- Questionnaires : ESS, Horne et Ostberg, Basic Nordic Sleep Questionnaire - Actimétrie - PSG - Franchissements de ligne sur la route	- Le nombre de franchissements de ligne dans les conditions "placebo" est de 3,7 (95% IC 1,2-11,0 ; p = 0,0001) comparé à la prise de caféine et de 2,9 (95% IC 1,7-5,1 ; p = 0,021) dans la condition "sieste"	<ul> <li>Etude en conditions réelles de conduite</li> <li>Faible nombre de sujets</li> <li>Variation individuelle dans les réponses à la caféine</li> </ul>

Tableau 14d : Evaluation des effets de la caféine (200 mg) sur le sommeil

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Drapeau et al., 2006 Canada Etude comparative randomisée (NP2)	Effets de caféine versus placebo sur 24 sujets sains, consommateurs modérés de café (1 à 3/jour), divisés en 2 groupes selon l'âge:  - N = 6 hommes et 6 femmes entre 20-30 ans (âge moyen = 23,8 ans)  - N = 5 hommes et 7 femmes entre 40-60 ans (âge moyen = 50,3 ans)	- PSG - Dosage salivaire de caféine	<ul> <li>Comparée au placebo, la caféine allonge la latence d'endormissement, réduit l'efficacité du sommeil et le temps de sommeil (stade 2) dans les 2 groupes</li> <li>Pas de différence entre les 2 groupes : le groupe d'âge moyen ne semble pas plus sensible aux effets de la caféine que le groupe des plus jeunes</li> </ul>	- Taille faible de l'échantillon

En résumé, la caféine agit sur la vigilance et les performances cognitives. Elle modifie le sommeil et sa structure (allonge la latence d'endormissement, diminue la proportion de stade 2 et diminue l'efficacité de sommeil).

## Recommandations concernant l'utilisation de la caféine :

La caféine est un psychostimulant qui augmente les performances cognitives et psychomotrices ainsi que la vigilance au cours d'une privation de sommeil. (NP 2)

Avec le respect des précautions d'usage, une prise unique de caféine (sous la forme d'un café) en début de poste peut améliorer la vigilance au travail. Cependant, les études montrent qu'elle ne permet pas de réduire le risque accidentel. (Avis d'experts)

## 2.3.4. Siestes et pauses

Dans ses recommandations publiées en 2007, l'AASM recommandait les siestes planifiées avant et après le travail posté de nuit pour améliorer la vigilance et les performances des travailleurs postés (*standard*).

Dix études ont été identifiées sur le travail posté et/ou de nuit et les siestes. Ces études sont présentées dans les tableaux 15a à 15e.

Tableau 15a : Evaluation des effets de la sieste sur les performances et la vigilance lors du travail de nuit

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Smith- Coggins et al., 2006 USA Etude comparative randomisée (NP2)	- N = 49 sujets randomisés (infirmières et médecins en poste de 12 heures):     Groupe avec sieste entre 3h et 4h: N = 26     Groupe sans sieste: N = 23  - Age moyen = 30 ans - Sujets travaillant en poste de 12 heures 3 nuits consécutives dans un service d'urgence	- Questionnaires - Actimétrie - Agenda de sommeil - PSG - POMS - PVT - Simulateur de conduite à 8h et enregistrement vidéo - KSS	- 90% des sujets dans le groupe sieste ont réussi à faire la sieste d'une durée moyenne 24,8 ± 11,1 minutes - Groupe sieste : moins d'erreurs de performances (3,13 versus 4,12 ; p<0,03), plus vigoureux (4,44 versus 2,39 ; p<0,03), moins fatigué (7,4 versus 10,43 ; p<0,05) et moins somnolent (5,36 versus 6,48 ; p<0,03) que le groupe sans sieste - Immédiatement après la sieste : score de mémoire plus faible lié à l'inertie du sommeil (2,76 versus 3,7 pour le groupe sans sieste ; p<0,05)	Limites : simulateur de conduite, pas de risque réel, pas de mesure de référence des performances de conduite, pas d'évaluation des habitudes de consommation de caféine

Purnell et al., 2002 Nouvelle Zélande Etude comparative non randomisée (NP3)	- N = 24 hommes volontaires, ingénieurs de maintenance dans l'aéronautique - Age moyen = 34,75 ans, SD: 10,13 - 4 mois d'expérience minimum - Rotation rapide sur poste de 12 heures: 2 postes de jour, puis 2 postes de nuit, suivis de 4 jours de repos - Poste de jour: 7h-19h - Poste de nuit: 19h-7h - Possibilité de faire une sieste de 20 minutes entre 1h et 3h pendant les 2 nuits de travail	- Questionnaires - Tests de performance - Actimétrie - Agenda de sommeil	<ul> <li>Fin de la 1<sup>ere</sup> nuit, latence moyenne de réponse au temps de réaction simple plus courte dans le groupe avec sieste</li> <li>Pas de différence concernant les niveaux de fatigue rapportés entre les 2 groupes</li> <li>Latence de réponse moyenne sur la tâche de vigilance significativement plus longue juste après la sieste par rapport à avant lors de la 1<sup>ère</sup> nuit. Pas de différence significative la 2<sup>ème</sup> nuit</li> <li>Pas de différence sur la somnolence au volant rapportée dans les 2 groupes lors du retour à domicile</li> <li>Pas de différence concernant la durée et la qualité de sommeil entre les 2 groupes</li> </ul>	- Peu de mesures objectives de la somnolence et du sommeil
Signal et al., 2009 Nouvelle Zélande Etude comparative non randomisée (NP3)	<ul> <li>N = 28 contrôleurs aériens dont</li> <li>19 hommes (âge moyen 36 ans) et</li> <li>9 femmes (âge moyen 34 ans)</li> <li>Ancienneté moyenne dans le poste : 11,3 ans</li> <li>4 postes de nuit : 2 fois 22h30-6h et 2 fois 23h30-6h30</li> <li>Pour chaque poste de nuit, possibilité d'une sieste de 40 min</li> </ul>	- Actimétrie - PSG - PVT	<ul> <li>Durée moyenne de la sieste entre 19 et 20 min, pas de sommeil paradoxal</li> <li>La sieste améliore les performances au PVT de 10%</li> <li>La sieste réduit les signes objectifs de somnolence durant la dernière heure du poste de nuit (diminution bande spectrale EEG et SEMs = slow rolling eye movements)</li> <li>Pas d'impact de la sieste nocturne sur le sommeil</li> </ul>	- Point positif: étude réalisée en conditions réelles de travail (environnement, bruit) - Pas d'information sur les sujets ayant refusé de participer - Besoin d'autres études concernant l'inertie de sommeil suite à la sieste
Takeyama et al., 2004 Japon Etude expérimentale comparative non randomisée (NP3)	- N = 6 étudiants volontaires sains - Agés de 19-22 ans - 5 conditions expérimentales de sieste avec 3 jours et 1 nuit (22h-8h) et sommeil de jour (11h30-17h): Sieste 0-1h (E60) Sieste 0-2h (E120) Sieste 4-5h (L60) Sieste 4-6h (L120) Pas de sieste	- Tests de performances : choice reaction time test (CRT), logical reasoning test (LRT), vigilance test (VT), critical flicker fusion frequency test (CFF) - PSG durant les siestes	- Temps de sommeil, latence de sommeil et efficacité de sommeil meilleurs pour les siestes L60 et L120 que pour les siestes E60 et E120 - Qualité de sommeil meilleure pour les siestes tardives (L60 et L120) - Tendance à l'amélioration des performances après les siestes précoces (E60 et E120)	- Peu de sujets  - Puissance statistique de l'étude faible  - Conditions de laboratoire

Tableau 15b : Evaluation des effets de la sieste comme contre-mesure à la somnolence lors du travail posté

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Garbarino et al., 2004 Italie Cohorte prospective et rétrospective (NP3)	- Conducteurs policiers italiens en travail posté rapide : soir (19h-1h), après-midi (13h-19h), matin (7h-13h), nuit (1h-7h) ; 12 heures entre chaque poste et 60 heures à la fin d'un cycle  - Etude rétrospective : N = 1 195 policiers, 96% d'hommes, âge moyen 28 ± 6 ans, ancienneté dans le travail posté : 5 ± 5 ans  - Etude prospective : N = 84 policiers, 92% d'hommes, âge moyen 29 ± 4 ans, ancienneté 5 ± 4 ans	- Etude rétrospective : Interview téléphonique en 1999 de tous les conducteurs impliqués dans un accident sur les horaires de sommeil et les siestes - Etude prospective : Interview téléphonique 1 semaine après l'accident sur le temps de sommeil et les siestes	- Etude rétrospective (1993-1997) : 1 195 accidents dont 216 en postes du soir, 364 en postes d'après-midi, 417 en postes du matin, 198 en postes de nuit - Groupe prospectif (année 2003, accidents le soir ou la nuit) : 90 accidents (6 exclus pour données insuffisantes) 54% en poste du soir et 46% en poste de nuit - Pas de différence sur le début et le temps de sommeil entre le poste du soir et le poste de nuit dans les données prospectives et rétrospectives et dans les groupes avec et sans siestes - Temps de sommeil avant le poste de nuit significativement plus court qu'avant le poste du soir (p<0,001) - Sieste prophylactique : 15% (groupe rétrospectif) et 13% (groupe prospectif) avant le poste du soir ; durée de 28 ± 7 min (groupe rétrospectif) et 37 ± 14 min (groupe prospectif), pas de sieste avant le poste d'après-midi et du matin, 85% (groupe rétrospectif) et 87% (groupe prospectif) font une sieste l'après-midi ou en début de soirée avant le poste de nuit, durée de 91 ± 3 min (groupe rétrospectif) et 102 ± 33 min (groupe prospectif) - Groupe avec sieste : plus âgés et plus anciens dans le travail posté (p<0,001) - Etude rétrospective : le fait de ne pas faire de sieste augmente le risque théorique d'accident de 38% - Etude prospective : l'efficacité théorique de la sieste est de diminuer de 48% le risque d'accident	- Pas de comparaison directe possible entre le groupe avec sieste et le groupe sans sieste car données recueillies seulement après un accident  - Modèle mathématique construit indépendamment du rythme de travail des policiers, peut donc être appliqué à d'autres catégories de travailleurs postés

Tucker et al., 2003 RU Etude comparative non randomisée (NP3)	<ul> <li>N = 1 954 employés d'une entreprise d'ingénierie effectuant des tâches continuelles répétitives</li> <li>Etude de l'effet des pauses sur le risque accidentel : pauses de différentes durées après chaque période de 2 heures de travail continu</li> </ul>	- Fréquence des incidents : nombre d'incidents 30 minutes avant et après la pause	- Le risque d'incidents dans la dernière demi-heure du poste de travail double par rapport à la 1 <sup>ère</sup> : RR = 2,08 (IC 95% 1,73-2,43)	- Des pauses régulières semblent une mesure efficace pour contrôler l'accumulation du risque dans le travail posté industriel
--	--	--	---	--

# <u>Tableau 15c : Evaluation des effets d'une sieste courte de 10 minutes et d'une sieste longue de 30 minutes après privation de sommeil</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Tielzel et al., 2001 Australie Etude expérimentale comparative non randomisée (NP3)	<ul> <li>N = 12 volontaires sains dont 6 hommes (âge moyen 21,83 ± 4,17 ans) et 6 femmes (âge moyen 20 ± 1,67 ans)</li> <li>Chaque volontaire fait les 3 conditions :     Pas de sieste     Sieste de 10 min     Sieste de 30 min</li> <li>Restriction de sommeil la nuit précédente (0h-5h)</li> </ul>	- Mesure objective et subjective de la somnolence (SSS et SOL) - Actimétrie - Agenda de sommeil - Profil of Mood States (POMS), Symbol-Digit Substitution Task (SDST), Letter Cancellation Task (LCT)	<ul> <li>- Amélioration de la vigilance après les siestes de 10 et 30 min, jusqu'à 1 heure après</li> <li>- Amélioration du POMS après sieste de 10 min et diminution après sieste de 30 min</li> </ul>	<ul> <li>Inertie du sommeil après sieste de 30 min pouvant expliquer les résultats</li> <li>Pas d'évaluation des effets au-delà d'1 heure</li> </ul>

# Tableau 15d : Etude des comportements des travailleurs postés et/ou de nuit vis-à-vis du sommeil et de la sieste

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Pilcher et al., 2005 USA Etude observationnelle (NP4)	- N = 179 ingénieurs volontaires - Age moyen = 43,6 ± 6,5 ans - Horaires de travail irréguliers, gardes téléphoniques de 24 heures	- Agenda de sommeil pendant 14 jours	<ul> <li>Quand sieste: durée totale de sommeil de 9,8 heures (2,9 heures de sieste + 6,8 heures de sommeil principal)</li> <li>Sans sieste: temps de sommeil de 7,7 heures</li> <li>Différence significative entre ces durées de sommeil (p&lt;0,0005)</li> <li>Pas de corrélation entre la longueur des siestes et le temps de sommeil le jour précédent</li> </ul>	- Données déclaratives uniquement - Durée des siestes liées à l'accumulation de la dette de sommeil plusieurs jours avant ? - Pas de mesure de l'effet de la sieste sur les variables liées au travail (performances, attention, somnolence)

Daurat et al., 2004 France Série de cas, étude descriptive (NP4)	- N = 8 infirmiers dont 7 femmes et 1 homme - Travaillant en unité de soins intensifs en poste de 12 heures, 1 mois de jour (8h- 20h) et 1 mois de nuit (20h-8h)	- Questionnaires : somnolence, qualité du sommeil, besoin estimé de sommeil - Agenda de sommeil - Actimétrie	<ul> <li>50% des infirmiers font la sieste durant le poste de nuit (groupe sieste). Plus la sieste est longue (moyenne = 150 min), plus le sommeil diurne suivant est court et vice et versa</li> <li>Le besoin de sommeil durant les heures de travail est plus fort dans le groupe sieste et apparaît entre 22h et 0h. Il apparaît plus tard entre 2h et 4h pour le groupe sans sieste (p&lt;0,01)</li> <li>Pic de somnolence dans les 2 groupes entre 4h et 6h, puis déclin entre 6h et 8h</li> <li>Temps de sommeil plus court quand poste de nuit</li> <li>Temps de sommeil de jour plus court dans le groupe avec sieste (194 min versus 359 min, t = 3,12; p&lt;0,05)</li> <li>Sommeil diurne plus tardif dans la matinée pour le groupe avec sieste</li> <li>Siestes préventives dans 41% des cas, siestes récupératrices dans 28%: fréquence des siestes préventives plus élevée dans le groupe sans sieste et relation inverse pour les siestes récupératrices</li> </ul>	<ul> <li>Nombre trop faible de sujets ne permettant pas de faire des corrélations</li> <li>Groupe sieste : réadaptation aux horaires conventionnels plus facile que pour le groupe sans sieste (résultats à confirmer avec d'autres études et échantillon plus important)</li> <li>Echantillon trop faible et trop spécifique (femmes jeunes sans responsabilités familiales)</li> </ul>
---	---	--	---	--

Tableau 15e : Evaluation des effets de la sieste sur la pression artérielle chez des travailleurs de nuit

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Hirose, 2005	- Salariés d'une	- Mesure PA		
Japon	boulangerie (que des	- PSQI	- Diminution de PA diastolique après	- Etude de terrain, pas de
Etude interventionnelle	hommes)	- ESS	introduction de la sieste chez les	généralisation possible
de terrain	- Sieste de 2 heures	- Questionnaire sur work related	travailleurs fixes de nuit d'une boulangerie	des résultats
(NP4)	entre 1h et 3h	fatigue feelings		

La recherche documentaire a permis d'identifier une revue japonaise de la littérature (Takeyama et al., 2005) sur la "sieste durant le poste de nuit" mais de qualité méthodologique médiocre (NP4). Les auteurs de cette revue rapportent que :

- 37 à 49,5% des salariés en travail de nuit font la sieste durant le poste de nuit.
- La durée de la sieste dépend en partie de la durée du poste de travail, plus des temps de pause longs sont autorisés, plus les salariés font une sieste.
- La sieste durant la nuit prévient la réduction de vigilance et des performances durant le poste de nuit.
- La sieste de nuit affecte le sommeil diurne : sommeil plus court avec moins de sommeil lent profond.

- Existence d'un défaut des performances juste après la sieste au moment du réveil : "inertie du sommeil", de durée et de sévérité variables dépendante de l'heure, de la durée et de la qualité de la sieste.
- Difficultés pour conclure quant à la durée de la sieste permettant d'améliorer les performances (trop de différences méthodologiques entre les études) ; peut-être entre 90 et 120 minutes (un cycle de sommeil) ?
- Peu d'études concernant l'implantation de la sieste en milieu de travail réel.
- Différences individuelles quant aux capacités pour s'endormir : influence de l'âge et du chronotype du sujet et peut-être du sexe et du mode de vie.

Les auteurs concluent à un effet bénéfique de la sieste durant la nuit même s'il existe une inertie du sommeil et des difficultés organisationnelles au sein des entreprises (environnement, idées reçues...).

En résumé, la sieste diminue la somnolence et le risque accidentel lors du travail de nuit. Elle améliore les performances cognitives lors du travail de nuit. Mais il existe un phénomène d'inertie du sommeil immédiatement après la sieste.

Par ailleurs, les données de la littérature ne permettent pas de donner une durée idéale de la sieste, ni de conseiller son horaire durant le poste de travail. Il existe de grandes différences individuelles concernant les possibilités et les facilités à faire une sieste, ainsi que d'importantes difficultés pratiques d'organisation de la sieste durant le poste de travail.

#### Recommandations concernant les siestes :

La **sieste** est recommandée pour réduire les troubles de la vigilance et diminuer la somnolence chez les travailleurs postés et/ou de nuit. (**Grade B**)

Durant le travail de nuit, et tout particulièrement en cas de poste de sécurité, une sieste courte (inférieure à 30 minutes) est recommandée. Cette sieste peut être effectuée avant la prise de poste ou au cours des pauses durant le travail selon les possibilités. (Avis d'experts).

## 2.3.5. Mesures pharmacologiques

#### Mélatonine

La mélatonine est une hormone impliquée dans la régulation des rythmes biologiques. Elle est produite par la glande pinéale (également appelée épiphyse). La sécrétion de mélatonine est inhibée durant le jour et stimulée durant la nuit. Le maximum de sécrétion (pic) est atteint entre 2h et 5h du matin. Cette hormone possède de nombreuses propriétés (soporifique, antioxydante...).

En France, aucun médicament à base de mélatonine n'a d'indication pharmacologique (AMM) dans les troubles liés au travail posté et/ou de nuit.

Six études concernant le travail posté et/ou de nuit et la mélatonine ont été identifiées et résumées dans les tableaux 16a à 16c.

# Tableau 16a : Evaluation des effets de la mélatonine sur le sommeil lors du jet lag et du travail posté : méta-analyse canadienne de Buscemi et al. (2006)

## (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Buscemi et al. (2006)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (analyse de la littérature de 1999 à 2003, 13 bases de données interrogées, mots- clés renseignés)	- Critères d'inclusion : articles en anglais publiés, essais contrôlés randomisés chez l'homme comparant mélatonine (dose de 0,5 à 8 mg) et placebo sur le sommeil (latence d'endormissement, efficacité, qualité, temps de sommeil total, % de sommeil paradoxal), essais contrôlés randomisés ou non sur les effets secondaires et la tolérance de la mélatonine de synthèse  - N = 25 articles (sur 1 884 références)	Oui	Oui	Oui

# (2) Résultats de la méta-analyse de Buscemi et al. (2006)

Population incluse	Résultats	Commentaires
- Patients avec troubles du sommeil	- 6 essais contrôlés randomisés (N = 97) : pas d'effet significatif de la mélatonine sur la latence d'endormissement (-13,2 min, IC à 95% = -27,3 à 0,9) chez des patients avec des troubles secondaires du sommeil	- Durée courte d'utilisation de la mélatonine dans les études
- Sujets avec	<ul> <li>- 9 essais contrôlés randomisés (N = 427) : pas d'effet significatif de la mélatonine sur la latence d'endormissement (-1,0 min, IC à 95% = -2,3 à 0,3) chez des patients avec des troubles du sommeil et restriction de sommeil</li> </ul>	- Dosage et qualité de la mélatonine utilisée dans
sommeil	<ul> <li>17 essais contrôlés randomisés (N = 651): pas de différence significative entre mélatonine et placebo concernant les effets secondaires</li> </ul>	les études non mentionnés

# Tableau 16b : Evaluation des effets de la mélatonine sur le sommeil et la vigilance dans le travail posté ou de nuit

Auteurs, Année, Pays Type d'études	Population Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Jockovich et al., 2000 USA Etude comparative randomisée (NP2)	- N = 19 volontaires dont15 hommes et 4 femmes - D'un service d'urgence travaillant en 2 séries de 3 nuits consécutives, espacées d'1 semaine de poste de jour - Age moyen = 28,2 ans - Prise de mélatonine ou placebo 30 à 60 min avant le coucher	- Profile of mood states (POMS) - Stanford Sleepiness Scale (SSS) - Actimétrie	- Entre mélatonine (1 mg) et placebo : pas de différence significative sur l'efficacité du sommeil (91,16% versus 90,98%), le temps de sommeil (379,6 min versus 342,7 min), la latence d'endormissement (7,59 min versus 6,80 min), POMS et SSS  - Au total, pas de bénéfice de l'utilisation de la mélatonine 1 mg sur le sommeil de jour dans le travail posté	- Limitations : taille assez faible de l'échantillon, pas de standardisation des horaires de travail de nuit dans cette étude, mesure indirecte du sommeil par actimétrie

Sharkey et al., 2001 USA Etude comparative randomisée (NP2)	- N = 21 volontaires sains dont 9 femmes et 12 hommes - Age moyen 27 ± 5 ans - Mélatonine (1,8 mg) versus placebo - 6 jours en laboratoire : 1 nuit d'adaptation, 2 nuits baseline, 2 postes de nuit avec exposition à une bright light pendant 30 min 10 000 lux le matin, suivie du sommeil diurne (prise de mélatonine ou placebo 30 min avant le coucher), puis 1 nuit de récupération	- PSG - MSLT - SSS et VAS - Neurobehavioral assessment battery - Dosage salivaire de mélatonine - Actimétrie - MEQ: 50,6 ± 14,5 (5 sujets du matin, 3 sujets du soir et 13 sujets neutres)	<ul> <li>La mélatonine augmente de 24 min à la PSG le temps de sommeil durant le 1<sup>er</sup> jour (p&lt;0,05)</li> <li>Pas de différence significative entre mélatonine et placebo lors de la nuit de récupération</li> <li>Pas de corrélation entre le niveau de mélatonine salivaire obtenu après prise de mélatonine et le temps de sommeil</li> <li>Pas d'effet de la mélatonine sur la vigilance, les performances et l'humeur durant le poste de nuit</li> <li>Effet meilleur de la mélatonine chez les mauvais dormeurs (N = 11, efficacité de sommeil &lt; 85% durant le sommeil diurne sous placebo) concernant le temps de sommeil à la PSG : augmentation de 45 ± 47 min le jour 1 et 13 ± 82 min le jour 2</li> <li>Pas d'effet de la mélatonine sur l'architecture du sommeil</li> <li>Au total, la mélatonine prévient la baisse du temps de sommeil durant le travail de nuit, mais seulement la 1<sup>ère</sup> nuit</li> </ul>	- Conditions de laboratoires et pas de travail réel  - Pas d'effet de la mélatonine lors de la 2ème nuit : explication pharmacologique (demi-vie de la mélatonine) ?; tolérance du produit ?, effet de la privation de sommeil précédente (25 heures d'éveil avant le jour 1 et 16 heures avant le jour 2) ?
Smith et al., 2005 USA Etude expérimentale comparative randomisée (NP3)	- N = 36 volontaires sains, divisés en 2 groupes appariés sur le DLMO - Mélatonine 1,8 mg : N = 18, âge moyen 24,9 ± 7,1 ans - Placebo : N = 18, âge moyen 23,8 ± 5,8 ans - Pas de différence concernant l'âge, le sexe, le MEQ et le DLMO baseline et final - 5 postes de nuit consécutifs (23h-7h), suivi du sommeil de 8h30-15h30	- Actimétrie - Agenda de sommeil	<ul> <li>- Amélioration des paramètres objectifs et subjectifs du sommeil sous mélatonine par rapport au placebo mais différence faible et significative seulement pour quelques jours</li> <li>- Au total, la mélatonine 1,8 mg ne semble pas très bénéfique, comparée au placebo, sur la qualité et la quantité de sommeil diurne chez des sujets en travail de nuit simulé</li> </ul>	- Taille faible de l'échantillon - Sujets jeunes

Tableau 16c : Evaluation des effets de la mélatonine sur la resynchronisation lors du travail de nuit

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Sharkey et al., 2002 USA Etude comparative randomisée (NP2)	- N = 32 volontaires sains dont 13 femmes et 19 hommes - Age moyen = 24,2 ± 4,8 ans - Design : placebo (N = 12), Mélatonine 0,5 mg (N = 9), Mélatonine 3 mg (N = 11)  Baseline : sommeil de 0h-8h, puis 26 heures en constante routine, puis 4 jours avec sommeil d'aprèsmidi (17h-1h) avec mélatonine 0,5 ou 3 mg ou placebo puis 26-30 heures en constante routine	- Actimétrie - Agenda de sommeil - Température centrale - Dosage salivaire de mélatonine - SSS - POMS	<ul> <li>Pas de différence entre les 3 groupes concernant le MEQ</li> <li>L'avance de phase de DLMO est de 1,7 ± 1,2 h pour le groupe placebo, 3,0 ± 1,1 h pour le groupe mélatonine 0,5 mg et 3,9 ± 0,5 h pour le groupe mélatonine 3 mg</li> <li>L'avance de phase pour la température est de 3,1 ± 1,5 h pour le groupe placebo, 3,4 ± 1,5 h pour le groupe mélatonine 0,5 mg et 4,8 ± 1,5 h pour le groupe mélatonine 3 mg</li> <li>0% des sujets sous placebo, 56% des sujets avec mélatonine 0,5 mg et 75% des sujets avec mélatonine 3 mg ont Tmin durant leur sommeil d'après-midi lors du travail de nuit simulé</li> <li>Les sujets sous placebo ont des durées de sommeil plus courtes comparées au niveau de base</li> <li>Les 2 groupes avec mélatonine ont des durées de sommeil plus longues</li> </ul>	- L'effet changement de phase semble dose dépendant  - Les sujets de l'étude n'ont pas les horaires de sommeil des travailleurs de nuit réels  - Utilisation de lunettes de soleil dans cette étude ce qui peut contribuer au décalage de phase observé  - Seulement 4 jours d'utilisation de la mélatonine dans ce protocole
Yoon et al., 2002b Corée Etude expérimentale comparative randomisée (NP3)	<ul> <li>N = 12 infirmières</li> <li>Agées de 23 à 27 ans</li> <li>En travail posté depuis 6 mois à 3 ans, en sens antihoraire de rotation</li> <li>3 traitements:     Placebo     Mélatonine 6 mg     Mélatonine 6 mg +     lunettes de soleil</li> </ul>	- Agenda de sommeil - VAS - Performance : Degraded- Stimulus Continuous Performance test (DS-CPT) - POMS	<ul> <li>Période totale de sommeil (SPT) et TST plus longs avec mélatonine et mélatonine + lunettes de soleil qu'avec le placebo (p&lt;0,05); mais pas de différence entre mélatonine seule et mélatonine + lunettes de soleil</li> <li>Pas de différence entre l'efficacité du sommeil et la latence d'endormissement pour les 3 traitements</li> <li>Pas de différence concernant la vigilance pour les 3 traitements</li> <li>Pas de différence pour les 3 traitements concernant les performances et le POMS</li> <li>Au total, la mélatonine améliore le TST et la SPT; mais effet modeste de la mélatonine sur l'adaptation au travail de nuit.</li> <li>Pas d'augmentation des effets bénéfiques de la mélatonine par l'atténuation de l'exposition à la lumière matinale</li> </ul>	- Faible taille de l'échantillon  - Pas de mesure des rythmes circadiens (mélatonine et/ou température centrale)  - Pas d'évaluation objective du sommeil

En résumé, la mélatonine présente un rapport bénéfice/risque insuffisant dans cette indication.

#### Modafinil

Dans ses recommandations publiées en 2007, l'AASM recommandait le modafinil pour améliorer la vigilance durant le poste de nuit (*guideline*), cependant, il est à noter que la législation est différente entre la France et les Etats-Unis, notamment en ce qui concerne l'autorisation de mise sur le marché (AMM) de certains médicaments.

En France, en accord avec l'Agence Européenne du Médicament (EMA) et l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (Afssaps), le modafinil (Modiodal®) est indiqué chez l'adulte dans le traitement de la somnolence diurne excessive associée à une narcolepsie avec ou sans cataplexie. La somnolence diurne excessive se caractérise par une difficulté à rester éveillé et une augmentation de la survenue d'endormissements à des moments inappropriés.

Le modafinil n'a pas d'indication dans les troubles liés au travail posté et/ou de nuit.

Sept articles ont été identifiés cependant sur travail posté et/ou de nuit et modafinil et sont résumés dans les tableaux 17a à 17d.

Tableau 17a : Revue systématique de la littérature de Ballon et al. (2006) sur les indications du modafinil

bib	tratégie de recherche liographique enseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Critères d'évaluation	Résultats
Oui		- Non mentionnés	- N = 33 essais contrôlés randomisés dont 2 sur troubles du sommeil liés au travail posté	- MSLT - Psychomotor vigilance test - Somnolence subjective - Impression clinique globale - Functional outcomes of sleep questionnaire (FOSQ)	- Etude multicentrique (N = 209) évaluation du Modafinil 200 mg pendant 12 semaines : amélioration PVT, latence de sommeil quand travail de nuit, diminution nombre d'accidents lors du trajet de retour après travail de nuit. Pas de différence significative sur somnolence au travail, accident du travail et consommation de caféine durant le travail de nuit - Essai contrôlé en double aveugle (N = 278) : amélioration FOSQ et SF-36 - Etude sur effets à long terme (N = 118) : pas de différence entre placebo et Modafinil sur le FOSQ sur 12 mois et bonne tolérance - Modafinil indiqué aux USA dans le traitement des troubles du sommeil liés au travail posté

Tableau 17b : Revue systématique de Kumar (2008) sur les indications du modafinil

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Critères d'évaluation	Résultats
Oui	- Essais contrôlés randomisés, langue anglaise	- Patients avec SWD - N = 2 essais contrôlés randomisés	- MSLT - Psychomotor vigilance test (PVT) - Somnolence subjective - Impression clinique globale - Functional outcomes of sleep questionnaire (FOSQ) - Clinical global impression of change (CGI-C) - 36 item Short-form health survey (SF-36)	- Czeisler 2005: N = 209, comparaison modafinil 200 mg versus placebo. Amélioration CGI-C, MSLT, score KSS, somnolence la nuit, PVT, accidents de trajets  - Erman 2007: N = 278, comparaison modafinil 200 et 300 mg versus placebo. Amélioration FOSQ et SF-36, pas d'altération du sommeil avec Modafinil, par contre effets indésirables à la posologie de 300 mg

Les auteurs de cette revue soulignent les limites des études existantes : inclusion uniquement de travailleurs permanents de nuit, donc pas de généralisation possible à l'ensemble des patients présentant un SWD, pas d'étude sur l'effet du Modafinil sur la productivité, la sécurité au travail et les principales comorbidités liées au SWD et pas d'étude à long terme sur la sûreté du Modafinil dans la réduction de la somnolence des maladies chroniques (pas d'essais contrôlés randomisés).

Tableau 17c : Etude de l'efficacité du Modafinil ou de l'Armodafinil (\*) chez des travailleurs postés ou de nuit présentant un SWD

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Czeisler et al., 2005 USA Etude comparative randomisée (NP2)	- Adultes de 18 à 60 ans, travaillant au moins 5 nuits/mois, 12 heures ou moins avec au moins 6 heures entre 22h et 8h - Diagnostic de SWD, somnolence excessive la nuit (> 3 mois) et insomnie "diurne", pas d'autre trouble du sommeil ou autre cause de somnolence, pas de traitement, MSLT: 6 minutes ou moins, efficacité du sommeil: 87,5% ou moins - Durée de l'étude: 3 mois - 28 centres participants - Evaluation mensuelle, PSG après avoir travaillé 3 nuits ou plus - 209 patients randomisés, 204 patients ont reçu le traitement (placebo N = 108 et modafinil N = 96)	- PSG - MSLT - PVT - KSS - Clinical Global Impression of Change (CGI-C) - Agenda du sommeil - Examen clinique, électrocardiogramme (ECG), tension artérielle (TA) et fréquence cardiaque (FC) - Dosage salivaire de mélatonine	- 77% de patients sous modafinil signalent une amélioration clinique au CGI-C contre 36% sous placebo (p<0,001)  - MSLT : augmentation de 2,1 minutes à 3,8 minutes sous modafinil (p<0,001)  - Meilleure latence d'endormissement dans le groupe modafinil que dans le groupe placebo (p = 0,002)  - Amélioration du PVT dans le groupe modafinil par rapport au groupe placebo (p<0,001)  - Réduction significative de la somnolence au KSS et à l'agenda de sommeil dans le groupe modafinil (p<0,001)  - Diminution de la somnolence lors du trajet de retour à la maison dans le groupe modafinil (p = 0,01)  - Patients sous modafinil rapportent 25% d'accidents ou de presque accident en moins lors du trajet de retour (p<0,001)  - Pas de différence entre les 2 groupes sur les endormissements involontaires, les erreurs, les accidents et presque accidents, la consommation de caféine lors de la nuit de travail  - Pas de différence entre les 2 groupes pour les dosages de mélatonine, ni pour les données PSG	- Malgré les améliorations, persistance d'un niveau de somnolence élevé des patients sous modafinil ainsi que des niveaux de performance bas  - Pas d'effet du modafinil sur l'adaptation au travail de nuit  - Limites : pas de valeur validée concernant l'interprétation des MSLT la nuit, majorité des participants en travail permanent de nuit (90%) d'où difficultés de généralisation des résultats à l'ensemble des travailleurs postés, de plus étude sur patients présentant un SWD, effets à long terme du modafinil méconnus (étude sur 12 semaines)

Czeisler et al., 2009 USA et Canada Etude comparative randomisée (NP2)	- Durée de l'étude : 12 semaines - 42 centres participants - N = 245 participants (dont placebo N = 122 et armodafinil N = 123) - Travaillant en horaires postés ou permanents de nuit et présentant un SWD modéré à sévère (CGI-C > 4), avec MSLT < 6 minutes et efficacité du sommeil < 87,5% à la PSG	- MSLT (0-2-4-6-8 heures) - CGI-C - KSS - Agenda électronique - Tests de mémoire et d'attention (cognitive drug research system) - PSG - Examen clinique et ECG	- MSLT: amélioration de la latence de 3,1 à 5,3 minutes pour les patients sous armodafinil (p<0,001) - 79% des patients sous armodafinil rapportent une amélioration du CGI-C contre 59% des patients sous placebo (p=0,001) - Diminution de la somnolence au KSS significative des patients sous armodafinil - Amélioration de la somnolence la nuit et durant le trajet de retour dans le groupe armodafinil - Réduction des erreurs, accidents et presque accidents dans le groupe armodafinil - Amélioration significative des tests de la mémoire et de l'attention des patients armodafinil - Effets indésirables plus fréquents dans le groupe armodafinil (céphalées, nausées, anxiété) - Pas de différence entre armodafinil et placebo concernant le sommeil de jour	- Amélioration du CGI-C dans le groupe placebo entre le début et la fin de l'étude inexpliquée  - Nécessité d'étude prospective à long terme pour étudier l'effet de l'armodafinil  - Limites de l'étude : la plupart des patients de l'étude sont en travail de nuit permanent, généralisation difficile aux travailleurs postés, patients avec horaires matinaux précoces non inclus dans l'étude, patients présentant un SWD sévère d'où nécessité d'études supplémentaires avec des patients présentant un SWD plus modéré
---	--	---	--	--

(\*)Armodafinil : énantiomère R du modafinil, demi-vie plus longue de 15 heures tandis que l'isomère S a une demi-vie de 3 à 4 heures.

<u>Tableau 17d : Evaluation des effets du Modafinil sur plusieurs paramètres (vigilance, performances, humeur...) chez des travailleurs postés ou de nuit</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Walsh et al., 2004 USA Etude comparative randomisée (NP2)	<ul> <li>N = 32 volontaires sains, assignés par tirage au sort, en double aveugle, dans le groupe modafinil (200 mg) ou dans le groupe placebo</li> <li>Pas de différence concernant l'âge et le sexe entre les 2 groupes</li> </ul>	- TME - PVT - PSG de jour - DSST (Digit Symbol Substitution Test) - SSS - KSS - Fonctions exécutives: Torrance test of Creative Thinking- Verbal (TTCT-V)	- Pas de différence entre les 2 groupes concernant la PSG - TME : meilleure vigilance du groupe sous modafinil que sous placebo (sous modafinil : 23,8 ± 6,5 minutes ; 21,9 ± 4,7 mn ; 24,1 ± 6,3 mn et 25,1 ± 5,4 mn ; sous placebo 15,0 ± 7,4 mn ; 19,5 ± 9,8 mn ; 19,2 ± 9,9 mn et 19,9 ± 10,7 mn) - Groupe placebo : augmentation du nombre d'erreurs au PVT au fur et à mesure des nuits (F=6,149, p=0,003) tandis que nombre stable pour le groupe modafinil - Temps de réaction plus long du groupe placebo par rapport au groupe modafinil - Pas de différence entre les 2 groupes pour le DSST - Somnolence subjective : tendance du groupe placebo à être plus somnolent - Nombre moyen d'erreurs au TTCT-V 66% plus haut dans le groupe placebo (7,47) que dans le groupe modafinil (4,50)	- Etude réalisée en laboratoire sur 4 nuits
Hart et al., 2006 USA Etude comparative randomisée (NP2)	- N = 11 volontaires dont 6 hommes et 5 femmes - Agés de 25,2 ± 5,4 ans - Design : 23 jours d'étude Poste de jour : 8h30-17h30 et sommeil à partir de 0h Poste de nuit : 0h30-9h30 et sommeil à partir de 16h Modafinil 1 heure après le réveil (9h15 poste de jour et 1h15 poste de nuit) - Pour chaque participant combinaison : placebo + poste de jour et de nuit ; 200 mg modafinil + poste de jour et de nuit ; et 400 mg modafinil + poste de jour et de nuit	- Computerized visual analog questionnaire - Computerized cognitive/psychomot or battery - Enregistrement de sommeil ambulatoire (nightcap sleep systems) - Questionnaire sommeil	- Modafinil améliore les performances et l'humeur durant le poste de jour et le poste de nuit  - Modafinil à 400 mg augmente la latence d'endormissement par rapport au placebo (p<0,004); les participants rapportent dormir 1,5 heure de moins et être moins satisfaits de leur sommeil sous modafinil 400 mg que sous placebo ou modafinil 200 mg (p<0,009); sous Modafinil 400 mg, baisse de l'efficacité du sommeil par rapport au placebo (p<0,006) - Le traitement par Modafinil lors du poste de jour crée un nombre plus important de perturbations du sommeil que lors de son administration lors du poste de nuit	- Limitations : pas d'exposition des participants à la lumière naturelle comme des travailleurs en conditions réelles ; Modafinil administré à des volontaires sains d'où problème de son utilisation en population générale

Cill at al				- Effet à long terme de l'utilisation du modafinil ?
Gill et al., 2006 USA Etude comparative randomisée (NP2)	- N = 25 sujets médecins urgentistes dont 20 hommes et 5 femmes - Agés de 27 à 54 ans (médiane = 30 ans)	- Visual analog scale questionnaire - Tests cognitifs : CPT, coding task	- Plus de difficultés à s'endormir quand prise de modafinil par rapport au placebo (p<0,05) - Amélioration des performances sous Modafinil	<ul> <li>Etude réalisée quand les médecins ne s'occupent pas de patients</li> <li>Pas de contrôle de l'horaire exact de la prise du modafinil ou du placebo à cause des horaires variables de fin de poste</li> </ul>

En résumé, le modafinil présente un rapport bénéfice/risque insuffisant dans cette indication.

# Autres traitements (Méthamphétamines, Zopiclone)

Dans ses recommandations publiées en 2007, l'AASM recommandait l'utilisation des hypnotiques pour faciliter le sommeil diurne des travailleurs postés (*guideline*), cependant, la législation est différente entre la France et les Etats-Unis notamment en ce qui concerne l'autorisation de mise sur le marché de certains médicaments.

Les hypnotiques n'ont pas d'indication dans les troubles liés au travail posté et/ou de nuit.

Un essai contrôlé randomisé sur travail posté et/ou de nuit et méthamphétamine est rapporté dans le tableau 18. Un essai contrôlé randomisé sur travail posté et/ou de nuit et zopiclone est rapporté dans le tableau 19.

Tableau 18 : Etude des effets de la méthamphétamine (5 ou 10 mg) sur les performances psychomotrices durant le travail posté

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Hart et al., 2003 USA Etude comparative randomisée (NP2)	- N = 7 volontaires sains dont 3 femmes et 4 hommes - Agés de 30,6 ± 6,4 ans - Design: 23 jours d'étude Poste de jour: 8h30-17h30 et sommeil à partir de 0h Poste de nuit: 0h30-9h30 et sommeil à partir de 16h - Méthamphétamine 1 heure après le réveil (9h15 poste de jour et 1h15 poste de nuit)	- Computerized visual analog questionnaire - Computerized psychomotor tasks	- Détérioration des performances durant le poste de nuit, surtout pendant la 1 ère nuit - Méthamphétamine améliore les performances psychomotrices, diminue la prise de nourriture la nuit	<ul> <li>Peu d'effets secondaires dans cette étude mais risque d'abus et de mésusage non évalué +++</li> <li>Limitations : pas d'exposition des participants à la lumière naturelle comme des travailleurs en conditions réelles, participants pas autorisés à se coucher immédiatement après le poste de nuit alors que beaucoup de travailleurs postés se couchent 1 heure après la fin du poste de nuit</li> </ul>

Tableau 19 : Evaluation des effets de la zopiclone (7,5 mg) sur le sommeil de travailleurs de nuit se plaignant d'insomnie

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population Description de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Quera-Salva et al.,	- N = 29 hommes insomniaques	- Actimétrie	- Gain relatif de sommeil supérieur	- Que des hommes dans l'étude
2002	en travail posté (dont 15 sous	<ul> <li>Questionnaire de</li> </ul>	sous zopiclone (p<0,05)	
France	placebo et 14 sous zopiclone)	Spiegel	- Amélioration subjective du	- Exposition aux synchroniseurs externes
Etude comparative	- Age moyen : 41 ± 7 ans	- Agenda de sommeil	sommeil sous zopiclone, diminution	pas complètement contrôlée même si
randomisée	- Exposition similaire à la	- Température (sonde	du nombre et de la durée des	niveaux de lumière similaires entre les 2
(NP3)	lumière dans les 2 groupes	rectale)	éveils (p<0,05)	groupes

## Recommandations concernant les mesures pharmacologiques :

Les médicaments psychostimulants et hypnotiques n'ont pas d'indication en France dans les troubles liés au travail posté et/ou de nuit, et les données disponibles sur le recours aux psychostimulants montrent un rapport bénéfice/risque insuffisant. La prescription de ces médicaments n'est donc pas recommandée chez les travailleurs postés et/ou de nuit. (Avis d'experts)

## 2.3.6. Revues de la littérature sur les différentes contre-mesures

Une revue systématique de la littérature résumée dans le tableau 20a et 3 avis d'auteurs résumés dans le tableau 20b sur les contre-mesures au travail posté et/ou de nuit ont été identifiés.

<u>Tableau 20a : Revue norvégienne systématique de la littérature de Pallesen (2010) sur les contre-mesures aux effets néfastes du travail de nuit</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Résultats
Oui	- Articles sur les contre-mesures au travail de nuit (facteurs individuels, luminothérapie, mélatonine, sieste, exercice physique, somnolence, stimulant de la vigilance, hypnotique)	- Tolérance au travail posté : âge et "préférence du matin" seraient associés négativement à la tolérance au travail posté selon certaines études. D'autres suggèrent que certains facteurs individuels (problèmes digestifs, âge > 50 ans, charge domestique lourde, typologie du matin, troubles du sommeil, maladies psychiatriques, abus d'alcool ou drogues, épilepsie, diabète, maladies cardiaques) peuvent causer des problèmes. Cas particulier de la femme enceinte : changement sur des horaires de jour compte tenu des risques potentiels pour la grossesse.  - Horaires de travail : rotation en sens horaire meilleure qu'en sens anti-horaire, pas de poste du matin avant 7h, pas trop de postes successifs sans période de repos, pas plus de 3 nuits successives  - Luminothérapie : pas d'exposition à la lumière 30 minutes avant le coucher, problème des effets à long terme mal connus  - Médicaments : pas d'utilisation continu d'hypnotique (problème de tolérance et de dépendance)  - Sieste : effet positif des siestes la nuit sur la somnolence et les performances  - Stimulants : plusieurs psychostimulants existent mais il n'y a pas suffisamment d'éléments pour recommander leur utilisation en routine, sauf peut-être la caféine qui améliore les performances et la vigilance lors du travail de nuit  - Activité physique recommandée pour les travailleurs de nuit  - Durée des postes : la plus courte possible car risque accidentel si poste de 12 heures, prévoir des pauses fréquentes  - Au total :  Sens horaire à favoriser au sens anti-horaire  Pauses pour réduire le risque d'accident  Caféine et siestes courtes en début de nuit <i>Bright light</i> et mélatonine non recommandées pour des courtes périodes de travail de nuit  Activité physique recommandée  Environnement stimulant lors du travail de nuit (travail varié, interactions sociales, activité physique)

Tableau 20b : Revues de synthèse sur les contre-mesures aux effets du travail posté ou de nuit

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Résultats	Commentaires
Bonnefond et al., 2004 France Revue de synthèse (NP4)	- Lumière : améliore les performances et la vigilance la nuit et la qualité du sommeil dans les études expérimentales ; effet synchroniseur ; faisable en situation réelle de travail mais effets à long terme non testés ; difficultés ensuite plus grandes pour se réadapter à des horaires de jour ; difficultés d'implantation en entreprise ; problème de coût  - Bruit/musique : effet sur les performances mais risques pour l'audition  - Température/ventilation : résultats contradictoires des études, pas de confirmation de l'efficacité de ces techniques  - Caféine : effets sur la vigilance et les performances mais effets néfastes (tremblement, tachycardie, nervosité, anxiété, stress, troubles digestifs, effet négatif sur le sommeil)  - Nicotine : effet positif sur la vigilance en mais addiction, risque important sur la santé et problème éthique  - Amphétamines : rôle positif sur vigilance et performances en cas de privation de sommeil mais effets secondaires importants et mésusage  - Modafinil : effet positif de 200 mg sur la vigilance mais substance non naturelle et effets à long terme méconnus  - Techniques cognitives et comportementales : hypnose (efficacité discutée)  - Pauses : diminuent la fatigue et la somnolence, augmentent la productivité et l'efficacité, mais peu d'études sur la durée et l'horaire des pauses, rôle de l'activité physique lors des pauses ?  - Variation du travail/"tâche secondaire" : fatigue supplémentaire à long terme ?  - Siestes (naps) : utiles en anticipation du manque de sommeil (prophylactic nap) et pour maintenir la vigilance pendant la période de privation de sommeil (short rest nap), mais pas de réponses unanimes sur la durée et l'horaire des siestes ; inertie du sommeil ; effet potentiel sur le sommeil diurne ; implantation complexe en entreprise même si faisabilité démontrée ; idées préconçues	- Beaucoup de contre-mesures mais beaucoup encore expérimentales et pour certaines avec des inconvénients majeurs  - La meilleure contre-mesure semble les short rest naps, mais applicabilité et acceptabilité en situations réelles de travail parfois difficiles  - Combinaison possible de ces contre-mesures entre elles

Boivin et al., 2007 Canada Revue de synthèse (NP4)	- Siestes de 20 à 120 min améliorent la vigilance et les performances ; problème de l'inertie du sommeil dans les minutes suivant la sieste  - Lumière : 1 230 à 12 000 lux dans la 1 <sup>ère</sup> partie du poste de travail ou exposition intermittente 2 000 lux dans les 6 premières heures, et évitement de la lumière le matin (lunettes de soleil) ; mesure efficace pour les travailleurs permanents de nuit car difficultés pour se réadapter aux horaires de jour ensuite, effet surtout des courtes longueurs d'ondes (440-480 nm), effet des lunettes filtrant ces longueurs d'ondes ?  - Psychostimulants : Modafinil 200 mg autorisé pour le SWD par la FDA. caféine : mais horaire de la prise à bien déterminer. Mesure efficace combinée à la sieste 3 à 4 heures avant le poste de travail - Hypnotiques (benzodiazépine BZD et non BZD) : effet à court terme sur l'insomnie mais effets secondaires et accoutumance  - Mélatonine : problème de dosage et de formulation, effets incertains sur le sommeil - Ramelteon : n'a pas d'indication	- Programme d'éducation des travailleurs non étudié dans cette revue
Burgess et al., 2002 USA Revue de synthèse (NP4)	- Rôle de la lumière naturelle : meilleur ajustement quand réduction/éviction de l'exposition à la lumière matinale - Bright light : effet positif sur l'adaptation (2 000 à 7 000 lux). Durée de 3 heures semble aussi efficace qu'une durée de 6 heures. La lumière intermittente de haute intensité aussi efficace et coût moindre. La lumière d'intensité modérée aussi efficace couplée à l'évitement de la lumière matinale que la lumière de haute intensité et de coût moindre pour l'adaptation. Problème surtout de coût et de faisabilité en milieu de travail réel. Même si exposition à la lumière de haute intensité la nuit, l'exposition à la lumière matinale peut compromettre l'adaptation d'où l'intérêt du port de lunettes. De plus, effet positif sur la vigilance, l'humeur, la productivité, la sécurité - Mélatonine : peu d'études en situation réelle, effet modeste, mesures souvent subjectives des paramètres dans les études	<ul> <li>La lumière semble plus efficace que la mélatonine pour faciliter l'adaptation mais peu d'études disponibles</li> <li>Différences individuelles pour l'adaptation : typologie circadienne, rôle de l'âge (adaptation plus difficile chez les sujets âgés)</li> <li>Principal problème de la luminothérapie : resynchronisation plus longue sur des horaires de jour</li> </ul>

# 3. Risques observés chez la femme exerçant un travail posté et/ou de nuit

## 3.1 Cancérologie

#### Préambule

Classification du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) (IARC monographs on the evaluation of cancerogenic risks to humans. Volume 98. Shift work, painting and fire-fighting. Lyin: International Agency for Research on Cancer, 2010). En octobre 2007, le groupe d'experts du CIRC (ou IARC) constitué de 24 scientifiques de 10 pays a conclu que "le travail posté entraînant une dérégulation circadienne est probablement cancérogène pour l'homme (groupe 2A)" (Straif et al., 2007). Cette décision s'appuie notamment sur les résultats positifs de 6 études épidémiologiques sur 8 montrant une augmentation modérée du risque de cancer du sein chez les travailleurs postés de nuit.

Le **rapport** "Cancer et environnement", publié en 2008 par l'INSERM et l'AFSSET, considère l'exposition à la lumière durant la nuit comme un facteur de risque "débattu".

Indemnisation des travailleuses de nuit pour le cancer du sein au Danemark (Wise, 2009). Sur 78 cas enregistrés dans le registre national danois, 38 femmes (51%) travaillant de nuit depuis plus de 20 ans, à faible risque de cancer du sein (consommation faible d'alcool, pas d'histoire familiale de cancer du sein), ont été indemnisées. Un dépistage du cancer du sein des femmes ayant travaillé plus de 10 ans en travail posté de nuit a été également préconisé au Danemark.

Rapport du groupe de travail de l'IARC (Stevens et al., 2011). Ce rapport souligne l'absence de définition uniforme concernant le travail posté utilisé dans les différentes études. Néanmoins, les résultats de ces études sont similaires et retrouvent pour la plupart une association entre travail posté et cancer du sein.

Les hypothèses explicatives proposées sont les suivantes :

- Suppression de la mélatonine ayant des effets physiologiques directs et indirects pouvant augmenter le risque de cancer du sein : la suppression de la mélatonine produit une libération des cellules cancéreuses par l'inhibition de croissance liée au signal œstrogénique.
- Modulation des gènes horloge influençant l'expression des gènes tissulaires des processus cellulaires (cycle de division cellulaire, réparation de l'ADN, apoptose,

instabilité génétique...) ce qui augmente le risque pour une cellule normale de devenir cancéreuse.

- La privation de sommeil et sa déstructuration pourraient aussi favoriser la survenue de cancers par des mécanismes immuns et métaboliques.
- Rôle possible des variants de gènes circadiens dans le risque de cancer : ces variants influenceraient la susceptibilité de mauvaise adaptation au travail posté.
- Perturbations des sécrétions corticosurrénaliennes et du rythme thermique.

Les critères à prendre en compte dans les futures études suggérés par ce rapport sont :

- Le système de travail posté: horaire de début du poste, nombre d'heures par jour, système rotatif ou permanent, vitesse et direction de la rotation, horaires réguliers ou irréguliers,
- Le nombre d'années en travail posté et/ou de nuit et la durée d'exposition cumulée,
- L'intensité du travail posté : notion de périodes de repos entre les jours successifs de travail,
- Si possible, le chronotype des personnes, la mesure des rythmes circadiens (dosage salivaire ou urinaire de mélatonine), des questionnaires et actimétries.

En 2010, une revue systématique de la littérature de *Costa et al.* a porté sur les mécanismes possibles expliquant l'association entre cancer et travail posté. Elle corrobore les hypothèses et les recommandations par l'IARC en 2011 sur les critères exigés dans les futures études. D'une part, la suppression de la sécrétion de mélatonine nocturne pourrait augmenter la sécrétion d'œstrogènes, cause de cancer du sein. D'autre part, le rôle des gènes horloges sur la régulation de la prolifération cellulaire et l'apoptose est suggéré par certains travaux de recherche, tout comme les altérations des fonctions du système immunitaire secondaires à la privation de sommeil.

Cette revue souligne les principaux biais des études disponibles qui sont :

- Une estimation approximative de l'exposition,
- De possibles facteurs de confusion non pris en compte dans les analyses,
- Des erreurs de classification de l'exposition car les données sont déclaratives ou les sujets affiliés à un secteur professionnel,
- L'absence de définition uniforme du travail de nuit,
- L'absence d'étude prenant en compte les organisations du travail posté (longueur des cycles, sens des rotations, rapidité des rotations, temps de repos...).

# Temps de sommeil et cancers

La recherche documentaire a permis d'identifier 5 études sur l'association entre temps de sommeil et cancer du sein. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 21a et 21b.

Tableau 21a : Etude des relations entre cancer du sein et temps de sommeil dans 4 cohortes prospectives

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Verkasalo et al., 2005 Finlande Cohorte prospective (NP3)	- Population générale - N = 12 222 - Cas = 242	- Questionnaire sur le temps de sommeil - Registre des cancers	- Temps sommeil < 6 heures : HR = 0,85 [0,54-1,34] - Temps sommeil > 9 heures : HR = 0,69 [0,45-1,06], (référence 7-8h) - Quand analyse restreinte à 7 396 femmes et 146 cas suivis en 1975 et 1981 : < 6 heures : HR = 1,10 (0,59-2,05) > 9 heures HR = 0,28 (0,09-0,88) p = 0,03	<ul> <li>- Le risque de cancer du sein semble diminuer quand le temps de sommeil augmente mais pas de différence statistiquement significative</li> <li>- Résultats ajustés sur les principaux facteurs de risque de cancer du sein</li> <li>- Données déclaratives concernant le temps de sommeil</li> </ul>
Kakizaki et al., 2008 Japon Cohorte prospective (NP3)	- Population générale - N = 23 995 (taux de réponse 95%) - Cas = 143	- Questionnaire sur le temps de sommeil - Registre des cancers	- Temps sommeil < 6 heures : HR = 1,62 (1,05-2,50) - Temps sommeil > 9 heures : HR = 0,72 (0,36-1,43) P for trend 0,03 (référence : 7 heures)	- Limites méthodologiques : données déclaratives pour le temps de sommeil, pas d'information sur la qualité du sommeil, les traitements, les autres troubles du sommeil  - Pas d'information sur le travail de nuit et le travail posté
Wu et al., 2008 Singapour Cohorte prospective (NP3)	- Singapore Chinese Health Study - N = 33 528 - Cas = 525	- Questionnaire sur le temps de sommeil - Registre des cancers + Dosage urinaire de mélatonine chez 498 sujets (220 hommes et 278 femmes)	- Diminution du risque de cancer du sein quand augmentation du temps de sommeil :     < 6 heures : RR = 1,00     7 heures : RR = 1,03 (0,8-1,3)     8 heures : RR = 0,90 (0,7-1,1)     > 9 heures : RR = 0,81 (0,6-1,2) p trend = 0,20 - Augmentation de la mélatonine urinaire quand le temps rapporté de sommeil augmente ; p trend = 0,035	Pas de résultats significatifs entre temps de sommeil et risque de cancer du sein chez les femmes avant la ménopause, mais 26% seulement de la cohorte entre 45-50 ans et 140 cas de cancer dans cette tranche d'âge      Pas d'information sur le sommeil, l'exposition au travail de nuit et au travail posté      Données déclaratives sur le temps de sommeil

Pinheiro et al., 2006 USA Cohorte prospective (NP3)	- Nurses' Health Study - N = 77 418 - Cas = 4 223 - Suivi de 16 ans	- Questionnaires - Registre des décès	- Temps sommeil < 5 heures : HR = 0,93 [0,79-1,09] 6 heures : HR = 0,98 [0,91-1,06] 7 heures : HR = 1,00 8 heures : HR = 1,05 [0,97-1,13] > 9 heures : HR = 0,95 [0,82-1,11] p trend = 0,18 Quand analyse restreinte : p trend = 0,05	- Données déclaratives de sommeil - Pas d'information sur la qualité du sommeil, ni sur le mode de vie
--	---	--	--	--

<u>Tableau 21b : Etude des relations entre cancer du sein et temps de sommeil dans 1 étude cas-témoins</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
McElroy et al., 2006 USA Etude cas- témoins (NP3)	- Cas = 4 033 - Témoins = 5 314	Interrogatoire téléphonique sur le temps de sommeil durant les 2 années précédentes	- Temps de sommeil > à 9 heures : OR = 1,13 (0,93-1,37) - Par rapport à une référence de sommeil de 7-8 heures, chaque heure supplémentaire de sommeil augmente le risque de cancer du sein de 6% :OR = 1,06 [1,01-1,11] - Pas d'augmentation du risque de cancer quand temps de sommeil < à 7heures	<ul> <li>Peu de femmes en travail posté dans cette étude et pas de modification des résultats après leur exclusion</li> <li>Limites : données déclaratives de sommeil, biais de classification et biais de rappel car étude cas-témoins</li> </ul>

En résumé, les études de cohortes sont en faveur d'une diminution du risque de cancer du sein quand le temps de sommeil augmente. Cependant, les associations retrouvées ne sont pas toujours statistiquement significatives. A l'inverse, 1 étude cas-témoins ne retrouve pas cette association.

#### Mélatonine et cancers

Deux études cas-témoins, 1 étude de cas et 1 étude rétrospective ont été identifiées sur les relations entre mélatonine et cancers. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 22a à 22c.

Tableau 22a : Etude des relations entre mélatonine et cancer du sein dans 2 études cas-témoins

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Travis et al., 2004 UK Etude cas- témoins (NP3)	- Cas = 127 - Témoins = 353	- Dosage urinaire des 24 heures de 6- sulfatoxymélatonine	- Pas de différence significative entre les taux de mélatonine chez les cas et les témoins avant et après la ménopause (p=0,8 et 0,9 respectivement) - Les niveaux de 6-sulfatoxymélatonine ne sont significativement associés au risque de cancer du sein : OR = 0,99 (0,58-1,70)	- Cette étude ne conforte pas l'hypothèse d'une association entre mélatonine et cancer du sein  - Limites : petit nombre de cas et de témoins donc puissance statistique faible pour mettre en évidence une association modérée ; étude de la production journalière de mélatonine (urines des 24 heures) donc pas de prise en compte du rythme de la mélatonine et une seule mesure pour chaque participant (reproductibilité de la mesure?)
Schernhammer et al., 2005 USA Etude cas- témoins (NP3)	- Cas = 147 - Témoin = 291	- Dosage urinaire le matin de 6- sulfatoxymélatonine	- Association inverse entre mélatonine urinaire et risque de cancer du sein OR = 0,59 (0,36-0,97)	- Des taux élevés de mélatonine urinaire semblent associés à un risque plus faible de cancer du sein

Tableau 22b : Etude des relations entre travail de nuit, niveau de mélatonine urinaire et niveaux plasmatiques des hormones stéroïdes

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Schernhammer et al., 2004 USA Cohorte rétrospective (NP4)	- Sujets issues des deux cohortes <i>Nurses'</i> <i>Health Study</i> - N = 80 femmes pré- ménopausées - Age moyen 42,4 ± 3,7 ans	- Dosage urinaire le matin de 6- sulfatoxymélatonine - Dosage plasmatique œstradiol, estrone, progestérone, testostérone, DHEA, androsténdione	- Augmentation significative des niveaux d'œstradiol quand travail posté > à 15 ans (8,8 pg/ml versus 10,1 pg/ml, p=0,03) - Association inverse entre l'augmentation du nombre de nuits travaillées dans les 2 semaines précédents la collecte d'urines et les taux de mélatonine urinaires (r=0,10 et p=0,41) - Au total, le travail de nuit est associé à une réduction significative de 56% de la mélatonine urinaire et le niveau de mélatonine urinaire et inversement associé au taux d'œstradiol plasmatique	<ul> <li>Pas d'association directe entre travail de nuit et taux d'estrogènes</li> <li>Dosage d'urines en période lutéale : possible limite de l'étude car sécrétions de mélatonine plus haute en phase folliculaire</li> </ul>

Tableau 22c : Etude de l'association entre œstrogènes, androgènes, 6-sulfatoxymélatonine et exposition à la lumière la nuit

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Nagata et al., 2008 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 206 femmes ménopausées japonaises - Age moyen 56,9 ± 5,8 ans - Pas de traitement hormonal, pas d'antécédents de cancer, diabète, hépatite et maladie thyroïdienne	<ul> <li>Dosage sanguin d'estrone,</li> <li>œstradiol, testostérone</li> <li>Dosage urinaire de 6-</li> <li>sulfatoxymélatonine</li> <li>Données déclaratives</li> <li>(questionnaires) sur l'exposition à la lumière la nuit, habitudes de sommeil, travail posté de nuit</li> </ul>	<ul> <li>Niveau d'estrone plus élevé chez les femmes rapportant du travail posté (p = 0,006)</li> <li>Niveau de 6-sulfatoxymélatonine urinaire plus bas chez les femmes réveillées la nuit mais non significatif (p = 0,08)</li> <li>Pas d'association significative entre les taux d'hormones et celui de mélatonine urinaire</li> </ul>	<ul> <li>- Pas de lien direct démontré entre mélatonine et hormones et exposition à la lumière la nuit</li> <li>- Limites de l'étude : biais de rappel car questionnaires envoyés 3 ans après les dosages, très faible nombre de travailleuses postées (N = 7)</li> </ul>

En résumé, les études sur les relations entre cancers et mélatonine sont limitées et ne permettent pas de conclure.

# 3.1.1. Cancers et travail posté et/ou de nuit

La recherche documentaire a identifiée 3 méta-analyses et 3 revues systématiques de la littérature sur ce sujet. Leurs résultats sont respectivement présentés dans les tableaux 23a à 23f.

<u>Tableau 23a : Méta-analyse américaine de Megdal et al. (2005) sur l'association entre cancer du sein et travail de nuit (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Megdal et al. (2005)</u>

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (analyse de la littérature de 1960 à 2005, mots-clés et moteur de recherche renseignés)	<ul> <li>Critères d'inclusion : études observationnelles sur le travail posté travail de nuit et risque de cancer du sein</li> <li>N = 13 études dont 7 sur personnel naviguant et 6 sur d'autres types de travail (sur 177 références)</li> </ul>	- Critères d'exclusion : études animales, revues, études sans analyse séparée du RR de cancer du sein, études ne séparant pas les hommes et les femmes, études de mortalité du personnel aérien	Oui	Non	Oui

## (2) Résultats de la méta-analyse de Megdal et al. (2005)

Résultats
- Risque global de cancer du sein : RR = 1,48 (IC à 95% = 1,36-1,61)
- Personnel naviguant : SIR = 1,44 (IC à 95% = 1,26-1,65) - Femmes travaillant de nuit : RR = 1,51 (IC à 95% = 1,36-1,68)

# Tableau 23b : Méta-analyse japonaise de Tokumaru et al. (2006) sur le risque de cancer chez le personnel aérien féminin

## (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Tokumaru et al. (2006)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (analyse de la littérature de 1966 à 2005, mots-clés et moteurs de recherche renseignés)	<ul> <li>Critères d'inclusion : études de cohorte sur le personnel aérien avec mesure du SIR et son IC</li> <li>N = 5 articles</li> </ul>	Critères d'exclusion : études ne permettant pas le calcul du SIR	Oui	Oui	Oui

# (2) Résultats de la méta-analyse de Tokumaru et al. (2006)

Population incluse	Résultats
	- Tout site de cancer : RR = 1,10 (IC à 95% 0,99-1,21)
- Personnel féminin aérien	- Cancer du sein : RR = 1,41 (IC à 95% 1,22-1,62)
	- Mélanome : RR = 2,13 (IC à 95% 1,58-2,88)

# Tableau 23c : Méta-analyse allemande d'Erren et al. (2008) sur travail posté, désynchronisation et cancer

# (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Erren et al. (2008)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (analyse de la littérature jusqu'en mars 2007, mots-clés et moteurs de recherche renseignés	- Critères d'inclusion : études en anglais estimant le RR de cancer du sein et/ou de la prostate chez le personnel aérien et/ou les travailleurs postés - N = 30 articles	Oui	Oui	Oui

# (2) Résultats de la méta-analyse de Erren et al. (2008)

Population incluse	Résultats
- Population totale : 240 000 (70 000 personnels aériens et 170 000 travailleurs postés)	<ul> <li>Personnel aérien: Cancer du sein (12 études): RR = 1,7 (IC à 95% 1,4-2,1) Cancer de la prostate (9 études): RR = 1,4 (IC à 95% 1,1-1,8)</li> <li>Travailleurs postés: Cancer du sein (7 études): RR = 1,4 (IC à 95% 1,3-1,6)</li> </ul>

Tableau 23d : Revue systématique américaine de la littérature de Viswanathan et al. (2009) sur les relations entre travail posté ou de nuit et mélatonine, cancer du sein et cancer de l'endomètre

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Non	Non décrits	- N = 85 articles	<ul> <li>Possible mécanisme oncostatique de la mélatonine : antioxydant, antimitotique, activité antiangiogénique, modulation du système immunitaire et altération du métabolisme lipidique. Rôle dans l'apoptose et l'angiogenèse. Activité anti-œstrogénique. Diminution des taux de mélatonine chez les travailleurs de nuit - Sommeil et mélatonine : résultats contradictoires des études (Wu 2008, Nagata 2008 et Shernhammer 2006)</li> <li>Travail posté de nuit et mélatonine : taux de mélatonine plus bas (Reiter 2007, Hansen 2006, Yamauchi 2001)</li> <li>Temps de sommeil et cancer du sein : résultats contradictoires des études (McElroy 2006, Pinheiro 2006, Verkasalo 2005, Kakizaki 2008), lien potentiel entre long temps de sommeil (&gt; 9 heures) et risque de cancer</li> <li>Travail posté de nuit et risque de cancer du sein : Méta-analyse de 8 études épidémiologiques (Tynes 1996, Davis 2001, Schernhammer 2001, Hansen 2001, Schernhammer 2006, Lie 2006, O'Leary 2006, Schwartzbaum 2007) avec RR = 1,40 (IC à 95% 1,19-1,65)</li> <li>Mélatonine et cancer du sein : association possible mais besoin d'autres études (Schernhammer 2005, Schernhammer 2009, Travis 2004)</li> <li>Cancer de l'endomètre : le risque de cancer de l'endomètre chez les travailleurs postés varie en fonction de l'IMC : femmes obèses en travail posté de nuit RR = 2,09 [IC à 95% 1,24-3,52] (Viswanathan 2007)</li> <li>Besoin d'autres études prospectives</li> </ul>

<u>Tableau 23e : Revue systématique de la littérature danoise de Kolstad et al. (2008) sur le rôle du travail posté ou de nuit dans le cancer du sein</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Oui (analyse de la littérature jusqu'en mai 2007, mots-clés	- Critères d'inclusion : études épidémiologiques avec informations sur le travail posté, le travail de nuit et le risque de cancers - Critères d'exclusion : études chez	- N = 13 études épidémiologiques (sur 426 références) dont 8 sur cancer du sein, 3 sur	- Indications d'effets à long terme du travail posté de nuit (> 20-30 ans) mais nombre d'études faible, augmentation du risque modérée et études positives menées dans le même groupe professionnel (infirmières)
et moteurs de recherche renseignés)	l'animal, articles de revues, éditoriaux, lettres, rapports, articles sur le personnel navigant, articles spécifiques sur la mélatonine	cancer de la prostate, 3 sur cancer du côlon, 4 sur tout type de cancer	- Au total :  Evidence limitée pour une association causale entre travail posté de nuit et cancer du sein  Evidence insuffisante pour le cancer de la prostate, le cancer du côlon et les autres cancers

<u>Tableau 23f :Revue systématique de la littérature anglaise de Wang et al. (2011) sur le travail posté et le risque de maladies chroniques incluant le risque de cancer</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Oui (analyse de la littérature jusqu'en décembre 2009, mots- clés et moteurs de recherche renseignés)	Critères d'inclusion : revues systématiques de la littérature et articles non inclus dans les revues systématiques de la littérature précédente     Critères d'exclusion : articles pas en anglais, études animales, rapports d'essais cliniques et essais contrôlés randomisés, abstracts non disponibles	- N = 6 articles (sur 550 références)	<ul> <li>Evidence épidémiologique modérée pour une association entre cancer du sein et travail de nuit (&gt; 20 ans)</li> <li>Evidence épidémiologique faible en faveur d'une association entre travail posté et autres cancers</li> </ul>

# 3.1.2. Cancer du sein

Bien que mentionnées dans les méta-analyses et revues systématiques de la littérature citées précédemment (tableaux 23a à 23f), les résultats de 3 cohortes prospectives et 6 études cas-témoins portant spécifiquement sur l'évaluation de la relation entre le travail posté ou de nuit et le cancer du sein sont résumés dans le tableau 24.

Tableau 24 : Relation entre travail posté et/ou de nuit et cancer du sein

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Durée d'exposition ou type de travail	Résultats
Scherhammer et al., 2001 USA Cohorte prospective (NP2)	- N = 78 562 infirmières - Cas = 2 441	1-14 ans 15-29 ans > 30 ans	RR = 1,08 (IC à 95% 0,99-1,18) RR = 1,08 (IC à 95% 0,90-1,30) RR = 1,36 (IC à 95% 1,04-1,78) P trend = 0,02
Schernhammer et al., 2006 USA Cohorte prospective (NP2)	- N = 115 022 infirmières - Cas = 1 352	1-9ans 10-19 ans > 20 ans	RR = 0,98 (IC à 95% 0,87-1,10) RR = 0,91 (IC à 95% 0,72-1,16) RR = 1,79 (IC à 95% 1,06-3,01) P trend = 0,65
Schwartzbaum et al., 2007 Suède Cohorte prospective (NP2)	<ul> <li>- Population générale</li> <li>- N = 1 148 661 femmes</li> <li>- Cas = 70 parmi 3 057 en travail posté</li> </ul>	Travail posté en 1970 Travail posté en 1960 et 1970	SIR = 0,94 (IC à 95% 0,74-1,18) SIR = 0,97 (IC à 95% 0,67-1,40)
Tynes et al., 1996 Norvège Etude cas-témoins (NP3)	<ul> <li>N = 2 619 opérateurs télégraphiques et radio</li> <li>Cas (cancer du sein) = 50</li> <li>Cas (cancer tous sites) = 140</li> <li>Témoins appariés sur l'âge = 259</li> </ul>	Travail posté, âge > 50 ans : 1-3,1 ans 3,2-14,6 ans	OR = 1,9 (IC à 95% 0,2-17,9) OR = 5,9 (IC à 95% 0,7-47,7) P trend = 0,02
Davis et al., 2001 USA Etude cas-témoins (NP3)	- Population générale - Cas = 813 - Témoin = 793	< 1 ans 1-3 ans 3-4,6 ans > 4,6 ans	OR = 1,2 (IC à 95% 0,6-2,3) OR = 1,4 (IC à 95% 0,7-2,8) OR = 0,6 (IC à 95% 0,3-1,5) OR = 2,3 (IC à 95% 1,2-4,2) P trend = 0,04
Hansen et al., 2001 Danemark Etude cas-témoins (NP3)	- Population générale - Cas = 6 281 - Témoins = 6 024	> 0,5 ans > 6 ans	OR = 1,5 (IC à 95% 1,3-1,7) OR = 1,7 (IC à 95% 1,3-1,7)

Lie et al., 2006 Norvège Etude cas-témoins (NP3)	- N = 44 835 infirmières - Cas = 537 - Témoins = 2 143	1-14 ans 15-29 ans > 30 ans	OR = 0,95 (IC à 95% 0,67-1,33) OR = 1,29 (IC à 95% 0,82-2,02) OR = 2,21 (IC à 95% 1,10-4,45) P trend = 0,01
O'Leary et al., 2006 USA Etude cas-témoins (NP3)	- Population générale - Cas = 487 - Témoins = 509	<ul><li>Poste de nuit ou du soir</li><li>Poste du soir</li><li>Poste de nuit</li></ul>	OR = 1,04 (IC à 95% 0,79-1,38) OR = 1,08 (IC à 95% 0,81-1,44) OR = 0,55 (IC à 95% 0,32-0,94)
Hansen et al., 2011 Danemark Etude cas-témoins (NP3)	- Cas = 267 - Témoins = 1 035	- Travail posté avec rotation après minuit - Travail fixe de nuit avec rotation jour-nuit	OR = 1,8 (IC à 95% 1,2-2,8) OR = 2,9 (IC à 95% 1,1-8,0)

Depuis la réalisation des méta-analyses rapportées dans les tableaux 23a à 23c, une étude de cohorte prospective et 3 études cas-témoins ont été identifiées. Les résultats de ces 4 études sont présentés dans le tableau 25.

Tableau 25 : Relation entre travail posté et/ou de nuit et cancer du sein

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Durée d'exposition ou type de travail	Résultats
Pronk et al., 2010 Chine Cohorte prospective (NP2)	- Shanghai women's health study - N = 73 049 - Cas = 717	Travail de nuit Travail posté > 20 ans > 30 ans	HR = 1,0 (IC à 95% 0,9-1,2) HR = 0,9 (IC à 95% 0,7-1,1) HR = 0,7 (IC à 95% 0,4-1,2) HR = 0,9 (IC à 95% 0,4-2,0)
Pesch et al., 2010 Allemagne Etude cas-témoins (NP3)	- Cas = 857 - Témoins = 892	Travail posté de nuit > 0-4 ans 5-9 ans 10-19 ans > 20 ans	0,91 (IC à 95% 0,55-1,49) 0,65 (IC à 95% 0,28-1,48) 0,93 (IC à 95% 0,31-2,82) 0,83 (IC à 95% 0,27-2,60) 2,48 (IC à 95% 0,62-9,99)
Villeneuve et al., 2011 France Etude cas-témoins (NP3)	- Cas = 1 230 - Témoin = 1 315	Femmes infirmières > 10 ans Travail de nuit	OR = 1,4 (IC à 95% 0,9-2,1)  Augmentation du risque de cancer du sein de 40%

Lie et al., 2011 Etude cas-témoins (NP3)	- N = 49 402 - Cas = 699 - Témoins = 895	- Travail posté avec au moins 3 nuits/mois : 1-14 ans 15-29 ans > 30 ans - Travail posté > 5 ans et : 3 nuits consécutives 4 nuits consécutives 5 nuits consécutives	OR = 1,2 (IC à 95% 0,9-1,6) OR = 1,2 (IC à 95% 0,9-1,7) OR = 0,8 (IC à 95% 0,5-1,4) OR = 1,1 (IC à 95% 0,8-1,5) OR = 1,4 (IC à 95% 0,9-1,9) OR = 1,6 (IC à 95% 1,0-2,4)
		5 nuits consécutives 6 nuits consécutives	OR = 1,6 (IC à 95% 1,0-2,4) OR = 1,7 (IC à 95% 1,1-2,8)

En résumé, les résultats de 2 méta-analyses (Megdal, 2005 et Erren, 2008) rapportent une augmentation de 40 à 51% du risque de survenue d'un cancer du sein chez les femmes en travail posté et/ou de nuit. Il n'y a pas d'évidence concernant l'association entre les taux de mélatonine matinaux et le risque de cancer du sein, ni concernant l'association entre le temps de sommeil et le risque de cancer du sein. Il existe cependant une tendance à une augmentation du risque quand le temps de sommeil est inférieur à 6 heures.

Plusieurs mécanismes biologiques peuvent possiblement expliquer une association entre cancer et travail de nuit et/ou travail posté et sont démontrés au plan expérimental (suppression de la sécrétion de mélatonine nocturne, modulation des gènes horloge, désynchronisation des rythmes circadiens, privation et déstructuration du sommeil, perturbations des sécrétions corticosurrénaliennes et du rythme thermique).

D'après l'analyse de la littérature, le travail posté et/ou de nuit peut être un facteur de risque pour le cancer du sein, indépendamment de la présence ou non des autres facteurs de risque connus (risque relatif proche de 1,5 augmentant avec la durée d'exposition et sans seuil critique connu) (NP 2). Il est classé comme probablement cancérogène par le CIRC et ne justifie pas de dépistage organisé du cancer du sein.

#### 3.1.3. Cancer de l'endomètre

Une cohorte prospective sur travail posté et/ou de nuit et cancer de l'endomètre dont les résultats sont présentés dans le tableau 26 a été identifiée.

Tableau 26 : Relation entre travail posté et/ou de nuit et cancer de l'endomètre

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Durée d'exposition	Résultats
Viswanathan et al., 2007 USA Cohorte prospective (NP2)	- Nurses' Health Study	1-9 ans	RR = 0,89 (IC à 95% 0,74-1,08)
	- N = 53 487	10-19 ans	RR = 1,06 (IC à 95% 0,76-1,49)
	- Cas = 449	> 20 ans	RR = 1,47 (IC à 95% 1,03-1,14)

En résumé, seule une étude concerne la relation éventuelle entre cancer de l'endomètre et travail posté et/ou de nuit ce qui est insuffisant pour conclure.

#### 3.1.4. Cancer de l'ovaire

Une cohorte sur travail posté et/ou de nuit et cancer de l'ovaire dont les résultats sont présentés dans le tableau 27 a été identifiée.

Tableau 27 : Relation entre travail posté et/ou de nuit et cancer de l'ovaire

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Durée d'exposition	Résultats
Poole et al., 2011 USA Cohorte prospective (NP2)	- Nurses' Health Study - N = 181 548 - Cas = 718	15-19 ans > 20 ans	HR = 1,28 (IC à 95% 0,84-1,94) HR = 0,80 (IC à 95% 0,51-1,23)

En résumé, seule une étude concerne la relation éventuelle entre cancer de l'ovaire et travail posté et/ou de nuit ce qui est insuffisant pour conclure.

En conclusion, les données actuelles concernant le risque de cancers d'autres organes chez la femme (endomètre, ovaire) en association avec le travail posté et/ou de nuit sont trop limitées pour conclure.

Recommandations concernant le risque de cancer du sein chez la femme lié au travail posté et/ou de nuit :

Il est recommandé d'informer les femmes sur le fait que le travail posté et/ou de nuit est un facteur de risque probable pour le cancer du sein, ne justifiant pas de dépistage spécifique par rapport au dépistage organisé du cancer du sein. (Avis d'experts)

Il est recommandé de porter une attention particulière à ce que les femmes en travail posté et/ou de nuit bénéficient d'un suivi gynécologique annuel et qu'elles informent le médecin assurant leur suivi gynécologique de leurs horaires de travail et de leur ancienneté dans le poste. (Avis d'experts)

En l'absence de suivi gynécologique régulier, il est recommandé d'adresser pour une consultation de gynécologie les femmes en travail posté et/ou de nuit à partir d'une durée d'exposition de 5 ans. (Avis d'experts)

Le médecin du travail peut utiliser le courrier type proposé en annexe 4. (Avis d'experts)

En lien avec la réglementation sur la traçabilité des expositions<sup>14</sup>, il est recommandé de remplir une attestation d'exposition<sup>15</sup> au travail posté et/ou de nuit. (Avis d'experts)

Article L 4121-3-1 du Code du travail.
 Décret 2001-97 du 1<sup>er</sup> février 2001 et Art R 4412-58.

## 3.2. Gynécologie-Obstétrique

#### Préambule

#### Législation actuelle :

La déclaration de grossesse doit s'effectuer avant la fin de la 14<sup>ème</sup> semaine d'aménorrhée (SA) auprès de la Caisse d'Assurances Familiales et auprès de la Caisse Primaire d'Assurances Maladies. L'employeur doit également être informé mais il n'existe aucune obligation légale ni de délai précisé par la loi.

La réglementation concernant la femme enceinte exposée à certains agents, procédés ou conditions de travail incompatibles avec son état de grossesse est traitée dans la circulaire DSS/4C/DRT/CT3 n°99-72 du 8 février 1999.

Sur la problématique du travail de nuit, la loi précise dans l'article L 1225-9 du Code du Travail que la salariée enceinte ou ayant accouchée et qui travaille de nuit est affectée sur sa demande à un poste de jour pour toute la durée de sa grossesse et pendant son congé postnatal. Elle doit être également affectée à un poste de jour pendant la durée de sa grossesse lorsque le médecin du travail constate par écrit que le poste de nuit est incompatible avec son état. Cette période peut être prolongée pendant le congé postnatal et après son retour de congé pendant une période n'excédant pas 1 mois.

Ouvrage de l'Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents (INRS) sur la grossesse au travail publié en 2010 (Lafon et al., 2010) :

Il s'agit d'un avis d'experts qui propose une mise au point sur les connaissances actuelles de l'impact potentiel des expositions professionnelles sur le déroulement de la grossesse et sur les effets pour l'enfant à naître. De nombreux risques sont abordés dans cet ouvrage dont les horaires irréguliers et le travail de nuit.

Les experts ont conclu à <u>un risque avéré d'avortement spontané en cas de travail de nuit et</u> <u>de prématurité en cas d'horaires intensifs.</u> <u>Retard de croissance intra-utérin, hypotrophie,</u> <u>prématurité et modifications hormonales sont des effets discutés lors de l'exposition au travail de nuit.</u>

Les auteurs de cet ouvrage soulignent la nécessité d'études sur l'impact du travail de nuit et surtout du travail posté sur la grossesse.

Résultats d'une enquête américaine de pratique faites chez les gynécologuesobstétriciens assurant le suivi de femmes enceintes exerçant une activité professionnelle (Pompeii et al., 2001): Il s'agit d'une enquête par mails auprès des gynécologues-obstétriciens exerçant au Texas concernant les informations transmises aux femmes enceintes en activité professionnelle. Sur les 961 gynécologues-obstétriciens interrogés, 427 ont répondu (46,6%) et 384 réponses ont pu être analysées. Très peu de gynécologues-obstétriciens (15,5%) recommandent d'éviter le travail de nuit et le travail posté durant la grossesse.

# Risques au cours de la grossesse

Cinq méta-analyses sur le travail posté et/ou de nuit et les risques au cours de la grossesse ont été identifiées. Leurs résultats sont présentés dans les tableaux 28a à 28e.

# <u>Tableau 28a : Méta-analyse anglo-saxonne de Quansah et al. (2010) sur l'association entre expositions professionnelles, dont le travail posté, et risque d'avortement spontané chez les infirmières</u>

## (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Quansah et al. (2010)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (analyse de la littérature de 1966 à août 2008, mots-clés et moteur de recherche renseignés)	- Critères d'inclusion : articles originaux en anglais, études cas-témoins, cohorte et études transversales, relation entre exposition professionnelle et issues d'un début de grossesse/risque d'avortement spontané  - N = 25 études dont 4 sur le travail posté	- Critères d'exclusion : lettres, pas d'analyses séparées des infirmières si plusieurs groupes professionnels	Oui	Oui	Oui

# (2) Résultats de la méta-analyse de Quansah et al. (2010)

Population incluse	Résultats
Infirmières en travail posté	- 3 études de cohorte et 1 étude cas-témoins concernant le risque d'avortement spontané et le travail posté : OR = 1,44 (IC à 95% 1,06-1,95) d'avortement spontané chez les infirmières en travail posté
	- Au total, association suggérée entre travail posté et avortement spontané

<u>Tableau 28b : Méta-analyse québécoise de Croteau et al. (2007) sur les horaires de travail et leurs effets sur l'issue de la grossesse</u> (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Croteau et al. (2007)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (analyse de la littérature entre 1970 et mai 2007, mots-clés et moteur de recherche renseignés)	<ul> <li>Critères d'inclusion : études épidémiologiques originales en anglais ou français publiés entre 1970 et 2007 sur l'effet de l'horaire de travail sur l'issue de la grossesse</li> <li>N = 59 études</li> </ul>	- Non explicite	Oui	Oui	Oui

#### (2) Résultats et conclusions des auteurs de la méta-analyse de Croteau et al. (2007)

- Avortement spontané et travail posté sans nuit : RRS ajusté = 1,18 (IC à 95% 1,05-1,33) ; évidence forte d'une augmentation de risque
- Avortement spontané et travail posté avec nuit : RRS = 1,20 (IC à 95% 1,11-1,52) ; évidence suffisante d'une augmentation de risque
- Avortement spontané et travail de nuit : RRS = 1,69 (IC à 95% 1,33-1,65) ; évidence suffisante d'une augmentation de risque
- Accouchement avant terme/prématurité et travail posté : RRS = 1,18 (IC à 95% 1,01-1,23) ; <u>évidence suffisante</u> d'une augmentation de risque
- Retard de croissance intra-utérin (RCIU) et travail posté : RRS = 1,10 (IC à 95% 1,00-1,30) ; <u>évidence suffisante</u> d'une augmentation de risque

# <u>Tableau 28c : Méta-analyse anglo-saxonne de Bonzini et al. (2007) sur les relations entre exposition à des horaires de travail prolongé et travail posté et le déroulement de la grossesse</u>

#### (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Bonzini et al. (2007)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (analyse de la littérature entre 1966 et 2005, mots-clés et moteur de recherche renseignés)	<ul> <li>Critères d'inclusion : articles en anglais avec mesure de l'exposition et effet sur la grossesse</li> <li>N = 53 articles (35 sur accouchement prématuré, 34 sur poids de naissance, 9 sur pré-éclampsie ou hypertension gravidique)</li> </ul>	- Non explicite	Oui	Oui	Oui

### (2) Résultats de la méta-analyse de Bonzini et al. (2007)

L'exposition à des horaires de travail prolongé et travail posté chez ces femmes enceintes, a conduit à observer les risques suivants pour la grossesse :

- Accouchement prématuré : 14 études ; RR < 1,5 (9 études) et RR > 2,0 (2 études)

Méta-analyse : RR = 1,20 (IC à 95% 1,01-1,42)

- RCIU: 6 études; RR proche de 1,0 (4 études) et RR 1,5 (IC à 95% 1,0-2,4) (1 étude)

- Pré-éclampsie : 1 étude ; RR = 1,3 (IC à 95% 0,8-1,9)

- Hypertension gravidique : 1 étude ; RR < 1,0

# Tableau 28d : Méta-analyse américaine de Mozurkewich et al. (2000) sur l'association entre horaires de travail et issues de la grossesse

## (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Mozurkewich et al. (2000)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (analyse de la littérature de 1966 à 1999, moteur de recherche mentionné)	- Critères d'inclusion : études observationnelles originales en langue anglaise, exposition à : travail physique/station debout prolongée/longue semaine de travail/travail posté ou de nuit/travail fatiguant, accouchement prématuré (20-36 semaines de grossesse), HTA ou pré-éclampsie (TAS>130 ou TAD>80) et RCIU (< 10 <sup>èmé</sup> percentile ou < 2500 g)  - N = 29 articles sur 58	- Critères d'exclusion : mauvaise définition de l'exposition	Oui	Oui	Oui

## (2) Résultats de la méta-analyse de Mozurkewich et al. (2000)

Population incluse	Résultats
N = 160 988 femmes	- Association entre travail posté et travail de nuit et accouchement prématuré : OR = 1,24 (IC à 95% 1,06-1,46)
	(résultats de 6 études totalisant 9 922 femmes)

# <u>Tableau 28e : Méta-analyse anglo-saxonne de Bonzini et al. (2011) sur l'association entre travail posté et l'issue de la grossesse et le poids de naissance</u>

## (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Bonzini et al. (2011)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (analyse de la littérature entre 1966 et février 2010, mots-clés et moteur de recherche renseignés)	<ul> <li>Critères d'inclusion : articles en anglais sur l'association entre travail posté et accouchement prématuré, faible poids de naissance, insuffisance de poids pour l'âge gestationnel, pré-éclampsie</li> <li>N = 36 articles (17 pour accouchement prématuré, 10 pour RCIU, 6 pour faible poids à la naissance, 3 pour prééclampsie ou hypertension gestationnelle)</li> </ul>	- Non explicite	Oui	Oui	Oui

#### (2) Résultats de la méta-analyse de Bonzini et al. (2011)

Population incluse	Résultats
	<ul> <li>- Accouchement prématuré: RR = 1,03 (IC à 95% 0,93-1,14)</li> <li>- Faible poids à la naissance: RR = 1,27 (IC à 95% 0,93-1,74)</li> <li>- RCIU: RR = 1,12 (IC à 95% 1,03-1,22)</li> </ul>

### Relation entre facteurs professionnels et issue de la grossesse

Deux cohortes prospectives non inclues dans les méta-analyses précédentes ont été identifiées sur les relations entre les facteurs professionnels dont le travail posté et/ou de nuit et l'issue de la grossesse. Leurs résultats sont présentés dans le tableau 29.

Tableau 29 : Relation entre le travail posté et l'issue de la grossesse

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Abeysena et al., 2009 Sri Lanka Cohorte prospective (NP2)	- N = 690 femmes suivies entre mai 2001 et avril 2002	- RCIU - Questionnaires (travail et temps de sommeil)	- Association entre travail posté durant le 2 <sup>eme</sup> et 3 <sup>eme</sup> trimestre et poids < au 5 <sup>ème</sup> percentile : OR = 4,20 (IC à 95% 1,10-16,0)  - Association entre temps de sommeil < à 8 heures durant le 2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> trimestre et poids < 5 <sup>ème</sup> percentile : OR = 2,23 (IC à 95% 1,08-4,59)	- Données subjectives sur temps de sommeil
Niedhammer et al., 2009 Irlande Cohorte prospective (NP3)	- N = 1 124 femmes enceintes dont 676 naissances et 133 femmes travaillant en horaires postés lors de la 1 <sup>ère</sup> visite pour le suivi de grossesse	- Questionnaires professionnels - Compte-rendu d'hospitalisation pour l'issue de la grossesse	Association entre travail posté et : - Poids de naissance < 3 000 g : OR = 1,63 (IC à 95% 0,88-3,02) p=0,12 - Poids de naissance < 2 500 g : OR = 0,92 (IC à 95% 0,26-3,26) - Accouchement prématuré (< 37 SA) : OR = 1,68 (IC à 95% 0,44-6,34) - RCIU : OR = 1,32 (IC à 95% 0,50-3,46)	- Pas de données sur les femmes ayant arrêté de travailler pendant leur grossesse

Les données de ces cohortes confirment les résultats des méta-analyses précédentes concernant une éventuelle association positive entre le travail posté et certains risques pour la grossesse (accouchement prématuré, RCIU, mais pas pour le faible poids de naissance).

Les données restent insuffisantes pour conclure sur d'autres risques tels l'HTA gravidique, la pré-éclampsie ou le faible poids de naissance.

#### En conclusion, le travail posté et/ou de nuit peut être associé à une augmentation modérée du risque :

- d'avortements spontanés (risque relatif variant de 1,44 à 1,69 selon les méta-analyses), (NP2)
- d'accouchements prématurés (risque relatif variant de 1,18 à 1,24 selon les méta-analyses), (NP2)
- de RCIU (risque relatif proche de 1,1 selon les méta-analyses). (NP2)

Des études complémentaires restent à mener concernant le risque de faible poids de naissance.

Recommandations concernant les risques au cours de la grossesse chez la femme exerçant un travail posté et/ou de nuit :

Il est recommandé d'informer les femmes des éventuels risques au cours de la grossesse (avortements spontanés, accouchements prématurés, RCIU) pouvant être liés au travail posté et/ou de nuit. (Avis d'experts)

Il est recommandé aux travailleuses enceintes d'informer le médecin du travail de leur grossesse dès que possible. (Avis d'experts)

Il est recommandé d'éviter le travail posté et/ou le travail de nuit chez la femme enceinte à partir de 12 semaines d'aménorrhée. (Avis d'experts)<sup>16</sup>

\_

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Article L 122-25-1-1 : les salariées enceintes ou venant d'accoucher bénéficient de mesures protectrices : à leur demande ou à la demande écrite du médecin du travail, elles seront affectées à un poste de jour pendant la durée de leur grossesse notamment, sans diminution de leur rémunération.

# 4. Autres troubles associés au travail posté et/ou de nuit

#### 4.1. Cardiologie, endocrinologie et nutrition

#### Préambule sur les facteurs de confusion dans les études sur travail posté et risque cardiovasculaire

Il est important de souligner qu'en règle générale, la population au travail est en meilleure santé que la population générale. Ceci peut entraîner un biais dans les résultats des études en milieu professionnel que l'on appelle communément "effet travailleur sain".

Trois études se sont intéressées aux différences entre travailleurs de jour et travailleurs postés. Elles cherchaient à mettre en évidence les facteurs de confusion éventuels devant être pris en compte dans l'interprétation des résultats des études évaluant le travail posté et/ou de nuit et le risque cardiovasculaire. Une synthèse des résultats de ces études est présentée dans le tableau 30.

Tableau 30 : Evaluation des facteurs de confusion dans les études sur travail posté et/ou de nuit et le risque cardiovasculaire

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Nabe-Nielsen et al., 2008 Danemark Cohorte prospective (NP3)	- N = 2 870	- Questionnaires sur diabète, hypertension artérielle, mode de vie, facteurs sociodémographiques	- Le statut de fumeur est associé aux futurs travailleurs fixes du soir (OR = 1,56 [IC à 95% 1,21-2,02]) et aux futurs travailleurs fixes de nuit (OR = 1,64 [IC à 95% 1,04-2,56]) - Les autres facteurs de risque cardiovasculaire (IMC, HTA, diabète) ne présentent pas d'association significative dans les analyses ajustées - Au total, le tabac est plutôt à considérer comme un facteur de confusion que comme un facteur intermédiaire dans les études entre travail posté et risque cardiovasculaire	- Données déclaratives
Kivimaki et al., 2006 Finlande Cohorte prospective (NP3)	- N = 7 037 infirmières dont 5 038 en travail posté et 1 999 en travail de jour	- Questionnaires sur les facteurs de risque cardiovasculaire : TA, cholestérol, obésité, diabète	<ul> <li>Pas d'association significative entre les facteurs de risque cardiovasculaire et le fait de quitter l'organisation de travail entre travailleurs postés et travailleurs de jour</li> <li>Au total, la sélection des travailleurs postés ne semble pas être une source de biais majeure dans les études sur travail posté et risque cardiovasculaire</li> </ul>	<ul> <li>Données déclaratives</li> <li>Population homogène mais problème de généralisation des résultats aux autres groupes professionnels et aux hommes</li> </ul>

Boggild et al., 2001a Danemark Cohorte rétrospective (NP4)	- Danish Work Environnement Cohort Study - N = 5 940 personnes - Agées de 18 à 59 ans	- Interview téléphonique : horaires de travail, statut social, facteurs physiques, facteurs psychosociaux	- Prévalence des travailleurs "non de jour" = 19% (Travailleurs de nuit 3,6%; Travailleurs du soir 4,8%; Autres types de travail irrégulier 10,4%) - Les facteurs de risque cardiovasculaire de l'environnement de travail diffèrent entre travailleurs de jour et travailleurs postés et entre les genres - D'une façon générale, les travailleurs postés rapportent des niveaux d'exposition aux facteurs d'environnements de travail liés au risque cardiovasculaire (bruit, tabagisme passif, faible latitude décisionnelle) plus élevés que les travailleurs de jour	- Données déclaratives  - Fort taux de participation 90%  - Pas de mesure d'événements cardiovasculaires dans cette étude
---	---	--	---	---

## Mécanismes et hypothèses explicatifs sur les relations entre travail posté et maladies cardiovasculaires

En 2010, Puttonen et al. ont réalisé une revue systématique de la littérature sur ce thème (Puttonen et al., 2010). Trois voies sont suggérées dans cette revue :

- Une "voie comportementale": le travail posté diminuerait la qualité et la quantité de sommeil, augmenterait la consommation de tabac, favoriserait la prise de poids et l'inactivité ce qui favoriserait le développement de l'athérosclérose et du diabète de type 2, et ainsi celui des maladies cardiovasculaires;
- Une "voie psychosociale": le travail posté induirait un stress lié au manque de contrôle sur les horaires de travail. Les résultats des études suggèrent en effet que le tabagisme, le cholestérol, la prise de poids seraient plus fréquents chez les travailleurs postés que les travailleurs de jour ;
- Une "voie physiologique": le travail posté, via la dérégulation du système nerveux autonome, favoriserait l'hypertension artérielle et donc les maladies cardiovasculaires.

Actuellement, il n'existe pas d'argument permettant de privilégier une voie par rapport à une autre.

#### Temps de sommeil et risque cardiovasculaire

Compte tenu du temps raccourci de sommeil total mis en évidence chez les travailleurs postés et en horaires atypiques, l'étude du risque cardiovasculaire et endocrinien dans cette population de travailleurs nécessite une analyse complémentaire de la littérature concernant les liens entre risque cardiovasculaire et métabolique et temps de sommeil.

Une méta-analyse récente publiée en 2011 (Cappuccio et al., 2011) a étudié les relations entre le temps de sommeil et la morbi-mortalité liée aux maladies coronariennes, aux accidents vasculaires cérébraux (AVC) et aux maladies cardiovasculaires. Ont été incluses dans cette méta-analyse les études prospectives avec un suivi de plus de 3 ans. Au total, 15 études (24 cohortes) ont été répertoriées après une analyse systématique de la littérature incluant 474 684 sujets (suivi entre 6,9 et 25 ans) et 16 067 événements (4 169 maladies coronariennes, 3 478 AVC et 8 420 maladies cardiovasculaires totales).

Le temps de sommeil a été évalué par questionnaires. Les temps de sommeil courts (< 5-6 heures) sont associés à un risque augmenté de maladies coronariennes (RR = 1,48 ; IC à 95% 1,22-1,80 ; p<0,0001), d'AVC (RR = 1,15 ; IC à 95% 1,00-1,31 ; p = 0,047), mais pas de maladies cardiovasculaires totales (RR = 1,03 ; IC à 95% 0,93-1,15 ; p = 0,52). Il n'y a pas de biais de publication évident (p = 0,95 ; p = 0,30 ; p = 0,46 respectivement). Les temps de sommeil longs (> 8-9 heures) sont aussi associés à un risque plus élevé de maladies coronariennes (RR = 1,38 ; IC à 95% 1,15-1,66 ; p = 0,0005), d'AVC (RR = 1,65 ; IC à 95% 1,45-1,87 ; p<0,0001), et de maladies cardiovasculaires totales (RR = 1,41 ; 1,19-1,68 ; p<0,0001), sans biais de publication (p = 0,92 ; p = 0,96 ; p = 0,79 respectivement).

Les mécanismes explicatifs de ces associations ne sont actuellement pas complètement connus.

Deux revues systématiques de la littérature publiées en 2010 (Knutsson et al., 2010a USA; Nagai et al., 2010 Japon) sur les relations entre temps de sommeil et maladies cardiovasculaires rapportent des conclusions semblables. Ces 2 revues sont cependant de faible qualité méthodologique (absence de description de la procédure d'analyse des données de la littérature citées) (NP4).

Dans leur revue, Knutsson et al. (2010a) retrouvent une association entre temps de sommeil court (< 5-6 heures) et HTA dans 8 études transversales. Seules 3 études transversales n'ont pas mis en évidence d'association (2 études menées chez des sujets âgés et 1 étude réalisée chez des enfants de 3 à 10 ans). Les auteurs de cette revue concluent ainsi que l'association entre temps de sommeil et TA est modifiée par l'âge.

Leur synthèse des études prospectives montre dans 2 études une association entre temps de sommeil < à 5 heures et risque d'HTA. Une autre étude prospective rapporte une association entre les temps de sommeil < à 5 heures et le risque de maladies coronariennes. Il existe peu d'études sur le temps de sommeil et la mortalité cardiovasculaire, et les rares études existantes n'ont pas mis en évidence d'association dans les modèles d'analyse ajustés. Néanmoins, 2 études ont montré une association entre maladies cardiovasculaires/mortalité et insomnie. Les auteurs de cette revue préconisent pour les études futures d'inclure des mesures objectives du temps de sommeil total et la réalisation d'essais comparatifs contrôlés afin de pouvoir établir un possible lien de causalité entre temps de sommeil et risque cardiovasculaire. Une bonne prise en compte des facteurs de risque connus (âge, sexe, tabac, poids...) est aussi nécessaire dans les études ultérieures.

La revue de Nagai et al. (2010) aboutit à des conclusions comparables sur le risque d'HTA associé aux durées raccourcies de sommeil. Mais, cette revue rapporte également les résultats de 2 études retrouvant un lien entre temps de sommeil (< à 4 heures pour 1 étude et < à 6 heures pour l'autre) et augmentation de la mortalité.

Enfin, l'étude transversale de Sabanayagam et al. (Sabanagayam et al., 2010 USA), non inclue dans la méta-analyse ni dans les revues systématiques précédentes, s'est intéressée à l'aide de questionnaires à la relation entre temps de sommeil et maladies cardiovasculaires. Les réponses de 30 397 sujets âgés de plus de 18 ans (dont 57,1% de femmes) ont été analysées : 2 146 cas de maladies cardiovasculaires incluant infarctus, angor et AVC ont été rapportés. Après ajustement sur l'âge, le sexe, l'origine ethnique, le tabac, l'alcool, l'IMC, le diabète, l'HTA et la dépression, le risque relatif de maladies cardiovasculaires associé à un temps de sommeil < à 5 heures est de 2,20 (IC à 95% 1,78-2,71). Ce risque est de 1,33 (IC à 95% 1,13-1,57) pour un temps de sommeil de 6 heures, de 1,23 (IC à 95% 1,06-1,41) pour un temps de 8 heures et de 1,57 (IC à 95% 1,31-1,89) pour un temps > à 9 heures. Un temps de sommeil de 7 heures a été pris comme référence. Cette

étude a été faite sur une large population représentative des Etats-Unis. Néanmoins, cette analyse porte sur des données déclaratives concernant le temps de sommeil et ne permet pas d'établir de lien de causalité pour les associations retrouvées.

#### Facteurs de risque cardiovasculaire et facteur prédisposant

Les sous-paragraphes suivants passent en revue différents facteurs de risque cardiovasculaire et leur éventuelle association au travail posté et/ou de nuit.

### 4.1.1. Activité physique

Une revue systématique de la littérature (Atkinson et al., 2008 UK) sur les perturbations comportementales et biologiques durant le travail posté et leur impact sur l'activité physique et la balance énergétique montre une diminution de l'opportunité pour faire de l'exercice physique lors du travail posté. Cette revue n'a pas retrouvé d'étude sur les effets de l'activité physique sur l'IMC et la qualité de sommeil des travailleurs postés, ni d'argument pour savoir si l'exercice physique peut améliorer la tolérance au travail posté.

Une seule étude épidémiologique a été identifiée concernant les relations entre activité physique et travail posté (Bushnell et al., 2010 USA). Cette étude rapporte les résultats d'une enquête Internet sur le "risque santé" dans plusieurs entreprises. Les réponses de 26 442 sujets ont été analysées. Comparé à un poste de jour d'une durée de 8 heures, le risque de manque d'activité physique est :

- pour un poste de jour de 10 heures et de 12 heures, respectivement de 1,01 (IC à 95% 0,92-1,11) de 1,33 (IC à 95% 1,16-1,53),
- pour les postes de nuit de 8 heures, 10 heures et 12 heures, respectivement de 1,10 (IC à 95% 0,96-1,26), 1,46 (IC à 95% 1,11-1,92) et 0,61 (IC à 95% 0,40-0,92),
- pour le travail posté en 8 heures, 10 heures et 12 heures, respectivement de 1,18 (IC à 95% 1,08-1,28), 1,25 (IC à 95% 1,02-1,51) et 1,33 (IC à 95% 1,22-1,46).

Les principaux biais de cette étude sont le recrutement basé sur le volontariat et des données uniquement déclaratives.

Deux autres études s'intéressant pour l'une aux effets de l'activité physique sur l'adaptation au travail posté et pour l'autre aux effets de l'activité physique sur le tour de taille, l'IMC et la VO<sub>2</sub> max (volume d'oxygène maximal) chez des travailleurs postés ont été identifiées. Les résultats de ces 2 études sont rapportés dans les tableaux 31a et 31b.

Tableau 31a : Evaluation des effets de l'activité physique sur l'adaptation au travail posté

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Barger et al., 2004 USA	- N = 80 hommes sains	- Dosage	- L'exercice facilite le décalage de l'horloge circadienne.	- Etude de laboratoire
Etude comparative randomisée (NP2)	- Age moyen = 23 ans	plasmatique de mélatonine	- Le rythme de la mélatonine est significativement retardé dans le groupe avec activité physique	- Durée et intensité de l'exercice optimales non définies

Tableau 31b: Evaluation des effets de l'activité physique sur le tour de taille, l'IMC et la VO2 max chez des travailleurs postés

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Atlantis et al., 2006 Australie Etude interventionnelle (NP4)	- N = 73 employés sédentaires dont 36 hommes et 37 femmes - Age moyen = 32 ans - 73% de travailleurs postés	- Tour de taille - BMI - VO <sub>2</sub> max	- Amélioration du tour de taille surtout chez les travailleurs postés lors de la mise en place d'un programme avec activité physique	- Limitations : pas de placebo, pas "d'aveugle", pas de mesure objective de l'adiposité viscérale, difficultés de généraliser les résultats, pas de mesure de la masse musculaire, seuls 44 sujets sur les 73 ont fait le programme complet

En résumé, seule 1 étude épidémiologique rapporte une diminution de l'activité physique en rapport avec des horaires croissants/intensifs de travail ou un travail posté ou de nuit.

En conclusion, des études complémentaires restent à mener pour faire un lien entre travail posté et/ou de nuit et activité physique.

## 4.1.2. Tabac

Quatre études rapportant des données sur les relations entre tabagisme et travail posté et/ou de nuit ont été identifiées. Les résultats figurent dans le tableau 32.

Tableau 32 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et tabagisme

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Van Amelsvoort et al., 2006 Pays Bas Cohorte prospective (NP3)	- Maastricht Cohort Study - N = 7 819 dont 2 039 travailleurs postés, 27,3% de femmes - Age moyen 41 ± 8,5 ans - 24,5% de fumeurs - Suivi de 2 ans	- Auto-questionnaire : début ou arrêt du tabac	<ul> <li>- 225 ont commencé à fumer durant le suivi de 2 ans et 318 ont arrêté de fumer pendant ce suivi</li> <li>- Les travailleurs postés sont plus souvent fumeurs que les travailleurs de jour : OR = 1,44 (IC à 95% 1,27-1,65)</li> <li>- Le risque de commencer à fumer est plus important chez les travailleurs postés que chez les travailleurs de jour : OR = 1,46 (IC à 95% 1,05-2,03)</li> <li>- Risque non significatif pour l'arrêt du tabac dans le groupe des travailleurs postés versus travailleurs de jour : OR = 0,91 (IC à 95% 0,67-1,23)</li> </ul>	- Importance du rôle du tabac dans le risque cardiovasculaire des travailleurs posté  - La possible influence de la nicotine sur le sommeil et la vigilance pourrait expliquer cette augmentation de consommation retrouvée  - Possible difficulté des travailleurs postés à rentrer dans les programmes de sevrage tabagique en raison de leurs horaires de travail
Hermansson et al., 2007 Suède Etude cas-témoins (NP3)	- Travail posté N = 138 - Travail de jour N = 469	- Registre des AVC - Examen médical - Questionnaire sur horaires de travail/travail posté/tension au travail - Dosage cholestérol et triglycérides	- Pas de différence entre travail posté et travail de jour concernant la consommation de tabac	- Possible erreur de classification sur l'exposition au travail posté (fondée sur questionnaires)  (NB : analyse sur 194 cas dont 44 sont en travail posté)
Radi et al., 2007 Australie Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 1 101 - Taux de participation 66%	- Interview téléphonique	- Pas d'association significative entre travail posté et tabagisme : Hommes OR = 0,85 (IC à 95% 0,43-1,67) Femmes OR = 1,21 (IC à 95% 0,63-2,32)	- Données déclaratives

Bushnell et al., 2010 USA Cohorte rétrospective (NP4)  Bushnell et al., 2010  USA Cohorte rétrospective (NP4)  Cohorte rétrospective (NP4)  Bushnell et al., 2010  Foste de jour 10 heures : RR = 0,98 (IC à 95% 0,88-1,09) Poste de jour 12 heures : RR = 1,18 (IC à 95% 1,02-1,36) Poste de nuit 10 heures : RR = 1,29 (IC à 95% 0,93-1,78) Poste de nuit 10 heures : RR = 1,29 (IC à 95% 0,93-1,78) Poste de nuit 10 heures : RR = 1,29 (IC à 95% 0,93-1,78) Poste de nuit 12 heures : RR = 1,38 (IC à 95% 1,06-1,92) Travail posté 8 heures : RR = 1,38 (IC à 95% 0,91-1,43) Travail posté 10 heures : RR = 1,64 (IC à 95% 0,91-1,43) Travail posté 12 heures : RR = 1,64 (IC à 95% 1,49-1,80)	2010 USA Cohorte rétrospective	santé" dans plusieurs entreprises multinationales	- Questionnaires	Poste de nuit 8 heures : RR = 1,18 (IC à 95% 1,02-1,36) Poste de nuit 10 heures : RR = 1,29 (IC à 95% 0,93-1,78) Poste de nuit 12 heures : RR = 1,43 (IC à 95% 1,06-1,92) Travail posté 8 heures : RR = 1,38 (IC à 95% 1,26-1,52) Travail posté 10 heures : RR = 1,14 (IC à 95% 0,91-1,43)	- Données déclaratives
--	---	--	------------------	--	------------------------

En résumé, 2 études sont en faveur d'une association entre tabagisme et travail posté et/ou de nuit, tandis que 2 autres études ne retrouvent pas d'association.

En conclusion, l'analyse de la littérature ne permet pas de conclure sur une association entre le travail posté et/ou de nuit et une augmentation de la consommation de tabac.

#### 4.1.3. Alimentation

Seules 3 études ont été identifiées concernant le travail posté et l'alimentation. Les caractéristiques de ces études sont rapportées dans le tableau 33.

Tableau 33 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et alimentation

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
De Assis et al., 2003 Brésil Etude comparative non randomisée (NP4)	- N = 22 hommes en poste du matin versus 22 hommes en posté du soir versus 22 hommes en poste de nuit	- Questionnaire alimentaire	Pas de différence entre les groupes sur les calories journalières     Cependant, variation entre les différents postes pour certaines consommations : consommation d'alcool et de sucreries plus importantes sur le poste de nuit     Au total, répartition circadienne des aliments et des nutriments différente chez les travailleurs postés car pas de différence concernant la consommation totale journalière	<ul> <li>Sélection des participants, groupe assez faible</li> <li>Données déclaratives</li> </ul>
Morikawa et al., 2008 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 2 254 - Age de 20 à 59 ans	- Auto- questionnaire alimentaire (DHQ = Diet History Questionnaire)	<ul> <li>Dans le groupe des sujets de 30-39 ans, le nombre de calories ingérées par les travailleurs postés avec nuit est significativement plus important que chez les travailleurs de jour ou posté sans nuit (p = 0,004)</li> <li>Pas de différence significative entre travailleurs de jour et travailleurs postés sans nuit</li> </ul>	<ul> <li>Difficultés de généralisation des résultats (travailleurs manuels)</li> <li>Données déclaratives</li> </ul>
Lennernas et al., 1995 Suède Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 96 hommes en travail posté dont : 37 travailleurs de jour, 34 travailleurs postés en 2x8 et 25 travailleurs postés en 3x8	- Interrogatoire pendant les heures de travail ou par téléphone (24-h dietary recall method)	<ul> <li>Pas de différence entre poste du matin et poste d'aprèsmidi, mais réduction de la consommation de café la nuit</li> <li>Redistribution de la consommation alimentaire lors du travail de nuit sans modification globale</li> </ul>	- Sélection des participants, effectif du groupe assez faible

La recherche documentaire a également identifiée 1 revue systématique de la littérature de faible qualité méthodologique (NP4) (Atkinson et al., 2008) sur les perturbations comportementales et biologiques durant le travail posté et leur impact sur l'activité physique et la balance énergétique.

Les auteurs de cette revue concluent à une fréquence des repas réduite durant le travail posté et à une augmentation du "snacking" (consommation à définir, riche en sucres et en lipides…). La réponse métabolique à l'alimentation serait altérée par le travail posté en raison de la dérégulation circadienne. Actuellement, l'interaction entre le métabolisme humain, la prise alimentaire et l'activité physique durant le travail

posté n'est pas connue. Les auteurs de cette revue soulignent également le très faible nombre d'études contrôlées randomisées et l'absence d'étude des effets de l'activité physique sur l'IMC et la qualité de sommeil des travailleurs postés.

En résumé, il n'existe pas d'étude pertinente disponible sur les modes de consommation alimentaire des travailleurs postés et/ou de nuit.

En conclusion, seules quelques études rapportent que le travail posté et/ou de nuit serait associé à une répartition circadienne différente de la prise alimentaire plutôt qu'à une augmentation de la consommation totale journalière (NP3). Des études complémentaires restent à mener sur ce point.

### 4.1.4. Lipides

Douze études ont été identifiées sur l'association entre travail posté et/ou de nuit et perturbations lipidiques (cholestérol, triglycérides). Leurs résultats sont présentés dans les tableaux 34a et 34b.

Tableau 34a : Effet du travail posté et/ou de nuit sur le cholestérol total (CT)

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Dochi et al., 2009 Japon Cohorte prospective (NP2)	- N = 6 886 dont 4 079 travailleurs de jour et 2 807 travailleurs postés - Suivi de 14 ans	- Examen médical annuel - Dosage sanguin - Augmentation du CT >20%, >25%, >30%, >35%, >40%, >45%	> 20% : OR = 1,16 (IC à 95% 1,07-1,26) > 25% : OR = 1,16 (IC à 95% 1,05-1,28) > 30% : OR = 1,11 (IC à 95% 0,98-1,25) > 35% : OR = 1,23 (IC à 95% 1,05-1,43) > 40% : OR = 1,30 (IC à 95% 1,07-1,58) > 45% : OR = 1,28 (IC à 95% 1,01-1,63)	- Limites : pas de détails sur mode de vie, type de travail, habitudes alimentaires, statut socioéconomique durant le suivi
Dochi et al., 2008 Japon Cohorte prospective (NP2)	- N = 5 510 - Cas = 1 966 travailleurs postés - Suivi de 14 ans	- Examen médical annuel (âge, IMC, tabac, alcool) - Dosage sanguin : CT, HbA1C (hémoglobine glycosylée), créatinine, GGT (gamma glutamyl transférase), ASAT (aspartate amino transférase), acide urique NB : HCT (hypercholestérolémie) si CT > 2,20 g/dl	- OR = 1,10 (IC à 95% 1,00-1,21) p value = 0,048	- Pas de prise en compte du type de travail

Boggild et al., 2001b Danemark Etude cas- témoins (NP3)	- N = 101 infirmières et aides soignantes dont : - Cas = 41 - Témoins = 60	- Questionnaires sur les facteurs de risque cardiovasculaire (tabac, alcool, activité physique) - Bilan lipidique	- Diminution du CT de 8%, du LDL de 15%, et augmentation du HDL de 9% après modification des horaires de travail (plus de régularité, peu de nuits consécutives, seulement 2 types de rotations : jour-soir ou jour-nuit)	- Sujets volontaires, pas de tirage au sort des participants, pas de prise en compte des rythmes circadiens des marqueurs lors des dosages - Possible effet "travailleur
Ha et al., 2005 Corée Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 226 infirmières et 134 hommes "col bleu"	<ul> <li>Questionnaires dont celui de Karasek (évaluation des risques psychosociaux)</li> <li>Dosage sanguin (cholestérol et glycémie)</li> <li>NB : HCT si CT &gt; 2,40 g/dl</li> </ul>	dont celui de Karasek (évaluation hosociaux)  - Augmentation significative du CT chez les travailleurs hommes quand la durée du travail posté augmente (RR d'hypercholestérolémie = 9,72;	
Morikawa et al., 2007 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 1 529 hommes "col bleu" âgés entre 19-49 ans - Suivi de 10 ans	- Mesures de l'IMC, la TA, le CT et l'HbA1C - Questionnaire sur les horaires de travail en 1993 et 2003 : 4 groupes : <i>Day-Day / Shift-Day / Day-Shift / Shift-Shift</i>	- Tendance à l'augmentation du CT dans le groupe <i>Shift-Shift</i> versus le groupe <i>Day-</i> <i>Day</i> (p = 0,051) - Pas d'autre résultat significatif (HbA1C, TA)	<ul><li>Pas de données nutritionnelles</li><li>Manque d'historique sur les horaires de travail</li></ul>
Biggi et al., 2008 Italie Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 488 hommes âgés de 22 à 62 ans dont 157 travailleurs de jour et 331 travailleurs de nuit	- Examen clinique - Dosage sanguin : glycémie, créatinine, ASAT, ALAT (alanine amino transférase), GGT et lipides (CT et TG = triglycérides)	- Influence du travail de nuit sur le CT : OR = 11,3 (IC à 95% 4,1-18,6)	- Niveau socioéconomique de la cohorte homogène, travailleurs permanents de nuit
Uetani et al., 2011 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 6 886 dont 4 079 travailleurs de jour et 2 807 travailleurs postés - Suivi de 14 ans	- Examen médical annuel - Augmentation du CT >20%, >25%, >30%, >35%, >40%, >45%	- Association entre travail posté et CT chez les patients sans surpoids : > 20% : OR = 1,15 (IC à 95% 1,05-1,26) > 25% : OR = 1,17 (IC à 95% 1,05-1,31) > 30% : OR = 1,14 (IC à 95% 0,998-1,30) > 35% : OR = 1,24 (IC à 95% 1,05-1,46) > 40% : OR = 1,30 (IC à 95% 1,06-1,61) > 45% : OR = 1,31 (IC à 95% 1,01-1,71) - Pas d'association chez les sujets en surpoids (IMC > 25 kg/m²)	- Pas d'investigations en détail des autres facteurs (mode de vie, alimentation, type de travail, statut social)

Tableau 34b : Effet du travail posté et/ou de nuit sur les triglycérides (TG) et/ou HDL

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Puttonen et al., 2009 Finlande Cohorte prospective (NP2)	<ul> <li>- Prospective epidemiological cardiovascular risk in young Finns study</li> <li>- N = 1 543 dont 712 hommes et 831 femmes</li> <li>- Agés de 24 à 39 ans (âge moyen 32,2 ans)</li> <li>- 25% des femmes et 23% des hommes sont en travail posté parmi les 1 543 sujets</li> <li>- Suivi de 21 ans</li> </ul>	- Dosage bilan lipidique - Questionnaires (tabac, stress, niveau socioéconomique) - Examen clinique (IMC, TA)	- Les travailleurs postés ont des taux plus élevés de TG (p = 0,042 pour les femmes et p = 0,017 pour les hommes) et sont plus souvent fumeurs (p<0,001)	- Pas de données concernant la durée d'exposition au travail posté, ni de distinction entre travail en 3x8 ou 2x12
Karlsson et al., 2003 Suède Etude cas-témoins (NP3)	- N = 665 travailleurs de jour - N = 659 travailleurs postés	- Questionnaires - Examen médical - Analyse sanguine	- Niveau de HDL bas et élévation des TG associés au travail posté respectivement : OR = 2,03 (IC à 95% 1,18-3,48) et OR = 1,40 (IC à 95% 1,08-1,83) - Pas d'autre association retrouvée	<ul> <li>Biais de sélection</li> <li>possible</li> <li>Fort taux de participation</li> <li>et bonne mesure de</li> <li>l'exposition</li> </ul>
Biggi et al., 2008 Italie Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 488 hommes, âgés de 22 à 62 ans dont 157 travailleurs de jour et 331 travailleurs de nuit	- Examen clinique - Dosage sanguin : glycémie, créatinine, ASAT, ALAT, GGT et lipides (CT et TG)	- Influence du travail de nuit sur les TG : OR = 26,8 (IC à 95% 10,7-42,9)	<ul> <li>Niveau socioéconomique de la cohorte homogène, travailleurs permanents de nuit</li> <li>Nombre trop faible de maladies coronariennes pour conclure sur ce point</li> </ul>
Esquirol et al., 2009 France Cohorte rétrospective (NP4)	<ul> <li>N = 198 hommes dont 100 sujets en travail posté et 98 en travail de jour</li> <li>Agés de 39 à 60 ans (moyenne 47,7 ± 0,3 ans)</li> </ul>	- Questionnaire - Examen médical - Dosage sanguin (glycémie, cholestérol, HDL, LDL, TG)	- Hypertriglycéridémie et HDL bas plus fréquents chez les travailleurs postés : p = 0,039 et p = 0,028 respectivement	
Karlsson et al., 2001 Suède Cohorte rétrospective (NP4)	- Population générale - N = 27 485	- Questionnaire - Dosage sanguin (CT, TG, glycémie)	- HDL: Femmes RR = 1,26 (IC à 95% 1,03-1,53) Hommes RR = 1,15 (IC à 95% 0,96-1,38) - TG: Femmes RR = 1,13 (IC à 95% 1,02-1,25) Hommes RR = 1,12 (IC à 95% 1,01-1,24)	

En conclusion, les données de la littérature montrent que le travail posté et/ou de nuit peut être associé à une augmentation modérée du risque de perturbations du bilan lipidique. (NP3)

#### 4.1.5. Diabète

Le diabète est une affection métabolique qui se caractérise par une hyperglycémie chronique liée à une déficience soit de l'action de l'insuline (insulino-résistance), soit de la sécrétion d'insuline, soit des deux.

Les critères actuellement retenus pour le diagnostic de diabète de type 2 sont :

- une glycémie supérieure à 1,26 g/l (7 mmol/l) après un jeûne de 8 heures et vérifiée à 2 reprises,
- ou la présence de symptômes de diabète (polyurie, polydipsie, amaigrissement), associée à une glycémie (sur plasma veineux) supérieure ou égale à 2 g/l (11,1 mmol/L),
- ou une glycémie supérieure ou égale à 2 g/l (11,1 mmol/l) 2 heures après une charge orale de 75 g de glucose (critères proposés par l'Organisation Mondiale de la Santé).

L'âge et le poids sont les principaux facteurs de risque du diabète de type 2. Le diabète de type 2 provoque des complications microvasculaires (rétinopathie, néphropathie et neuropathie) et macrovasculaires (infarctus du myocarde, artérite et accident vasculaire cérébral).

Neuf études dont les résultats sont présentés dans le tableau 35 ont été identifiées sur les relations entre travail posté et/ou de nuit et diabète de type 2.

Tableau 35 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et diabète de type 2 (ou diabète non insulino-dépendant)

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Kawakami et al., 1999 Japon Cohorte prospective (NP2)	- N = 2 194 hommes dont 1 015 travailleurs postés et 1 179 travailleurs de jour - Cas de diabète = 34 - Suivi de 8 ans	- Diabète de type 2 - Examen médical : glycosurie, si positive, glycémie et si G > 1,10g/l, OGTT (75g de glucose) - Questionnaire sur le travail	HR = 1,67 (IC à 95% 0,57-4,90) chez les travailleurs postés	- Résultat non significatif car taille trop faible de l'échantillon ou changement de poste durant le suivi
Karlsson et al., 2005 Suède Cohorte prospective (NP2)	- N = 5 442 dont 2 354 travailleurs postés et 3 088 travailleurs de jour - Cas de diabète = 85	- Diabète (certificat de décès)	- SRR = 1,24 (IC à 95% 0,91-1,70) chez les travailleurs postés - Tendance à l'augmentation du risque de décès lié au diabète avec l'augmentation du nombre d'années en travail posté : 10-19 ans : 1,09 (IC à 95% 0,56-2,10) 20-29 ans : 1,54 (IC à 95% 0,93-2,57) > 30 ans : 1,22 (IC à 95% 0,84-1,79)	<ul> <li>Diabète rarement une cause primaire de décès</li> <li>Statut socioéconomique homogène</li> <li>Pas d'examen médical de la cohorte au départ</li> </ul>
Morikawa et al., 2005 Japon Cohorte prospective (NP2)	- N = 2 860 - Cas de diabète = 87 - Suivi de 8 ans	- Diabète si HbA1C > 6,1% à l'examen annuel ou diagnostic fait par un autre médecin	- Travailleurs en 2 postes matin-soir versus travailleurs de jour : RR = 1,73 (IC à 95% 0,85-3,52) - Travailleurs en 3 postes matin-soir-nuit versus travailleurs de jour : RR = 1,33 (IC à 95% 0,74-2,36)	<ul> <li>Diagnostic de diabète sur l'HbA1C</li> <li>Pas d'information sur contraintes de travail et habitudes alimentaires</li> <li>Rôle possible des facteurs tabac et alcool</li> </ul>
Suwazono et al., 2009 Japon Cohorte prospective (NP2)	- N = 7 104 dont 4 219 travailleurs de jour et 2 885 travailleurs de nuit - Suivi de 14 ans	- Examen médical annuel - Dosage HbA1C	- Travail posté associé à l'augmentation de l'HbA1C :	<ul> <li>Pas de détails sur mode de vie, type de travail, habitudes alimentaires, statut social</li> <li>Diagnostic de diabète sur l'HbA1C</li> </ul>

Suwazono et al., 2010 Japon Cohorte prospective (NP2)	- N = 7 104 dont 4 219 travailleurs de jour et 2 885 travailleurs de nuit - Suivi de 14 ans	- Examen médical annuel - Dosage HbA1C	- Chez les travailleurs de 50 ans et plus, la <i>Bench Mark Duration</i> (BMD) varie entre 15,7 et 34,1  NB: exemple BMD = 25,2 ans pour les sujets de 53 ans signifie qu'un sujet de 53 ans et qui a travaillé en travail posté pendant 25,2 ans a 5% de risque supplémentaire d'augmentation de l'HbA1C par rapport à un travailleur de jour de 53 ans	<ul> <li>Pas de détails sur mode de vie, type de travail, habitudes alimentaires, statut social</li> <li>Pas données sur le nombre d'années de travail des sujets avant leur entrée dans l'étude</li> <li>Diagnostic de diabète sur l'HbA1C</li> </ul>
Kroenke et al., 2007 USA Cohorte prospective (NP3)	- Nurses' Health Study - N = 62 574 - Cas de diabète = 365 - Suivi de 6 ans	- Incidence du diabète de type 2 - Questionnaire sur l'existence d'un diabète et les caractéristiques du travail	Travail posté > 10 ans : RR = 0,98 (IC à 95% 0,66-1,45)	<ul> <li>- Données déclaratives</li> <li>- Pas de détails sur le type de travail posté</li> <li>- Population féminine jeune ou âge moyen</li> </ul>
Pan et al., 2011 USA Cohorte prospective (NP3)	- Nuses' Health study (I et II) - N = 177 184	- Questionnaires sur l'existence d'un diabète	Comparativement aux femmes n'exerçant pas en travail posté et après ajustement sur l'IMC, le risque de diabète chez des femmes exposées au travail posté pendant :  1-2 ans : HR = 1,03 (IC à 95% 0,98-1,08)  3-9ans : HR = 1,06 (IC à 95% 1,01-1,11)  10-19 ans : HR = 1,10 (IC à 95% 1,02-1,18)  > 20 ans : HR = 1,24 (IC à 95% 1,13-1,37)  p-value for trend <0,001	- Données déclaratives
Suwazono et al., 2006 Japon Etude cas- témoins (NP3)	- N = 5 629 dont: - Cas = 3 203 en travail de jour - Témoins = 2 426 en travail posté - Suivi de 10 ans	- HbA1C > 6% ou prise de médicament	- OR = 1,35 (IC à 95% 1,05-1,75) pour le développement d'un diabète dans le groupe en travail posté comparé au groupe en travail de jour	- Diagnostic de diabète sur l'HbA1C
Nagaya et al., 2002 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 826 travailleurs postés - N = 2 824 travailleurs de jour - Hommes de 30-59 ans	- Examen médical - Glycémie > 7 mmol/l ou prise de traitement - HTA si TA > 140/90 mmHg - HyperTG si TG > 1,70 mmol/l ou traitement - HypoHDL si HDL < 1,04 mmol/l	Pour l'hyperglycémie : - Age 30-39 ans : OR = 6,75 (IC à 95% 1,31-56,1) - Age 40-49 ans : OR = 1,22 (IC à 95% 0,68-2,10) - Age 50-59 ans : OR = 0,93 (IC à 95% 0,53-1,55)	<ul> <li>- Pas de détails sur le type de travail posté</li> <li>- Pas d'analyse de l'effet de la durée d'exposition au travail posté</li> </ul>

### Diabète et temps de sommeil

Compte tenu de la réduction du temps de sommeil total chez les travailleurs postés et/ou de nuit, l'étude du risque de diabète dans cette population nécessite une analyse complémentaire de la littérature concernant le temps de sommeil.

Les synthèses des résultats des études identifiées sur ce thème sont rapportées dans les tableaux 36a à 36c.

# <u>Tableau 36a : Méta-analyse italienne de Cappucio et al. (2010) sur les relations entre quantité et qualité du sommeil et diabète de type</u> <u>2</u>

## (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse italienne de Cappucio et al. (2010)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (analyse de la littérature de 1955 à avril 2009, moteurs de recherche et mots-clés renseignés)	<ul> <li>Critères d'inclusion : études prospectives, suivi &gt; à 3 ans, évaluation du sommeil et de l'incidence du diabète de type 2</li> <li>Critères d'exclusion : études cas-témoins, suivi &lt; à 3 ans</li> <li>N = 10 articles</li> </ul>	Oui	Oui	Oui

## (2) Résultats de la méta-analyse de Cappucio et al. (2010)

Population incluse	Résultats
- N = 107 756 sujets - Suivi de 4,2 à 32 ans	- Temps de sommeil < 5-6 heures : RR = 1,28 (IC à 95% 1,03-1,60) ; p = 0,024 Mais différence hommes/femmes : hommes RR = 2,07 (IC à 95% 1,16-3,72) et femmes RR = 1,07 (IC à 95% 0,90-1,28)
- 3 586 cas incidents de diabète	- Temps de sommeil > 8-9 heures : RR = 1,48 (IC à 95% 1,13-1,96) ; p = 0,005 - Difficultés d'endormissement : RR = 1,57 (IC à 95% 1,25-1,97) ; p<0,0001 - Difficultés de maintien du sommeil : RR = 1,84 (IC à 95% 1,39-2,43) ; p<0,0001

Tableau 36b : Evaluation des relations entre temps de sommeil, intolérance au glucose et incidence de diabète

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Chao et al., 2011 Taiwan Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 3 470 sujets dont 2 145 hommes et 1 325 femmes hospitalisés pour bilan de santé - Exclusion des sujets avec diabète, SAOS, traitement hypnotique ou antidépresseur	<ul> <li>Examen clinique (poids, tour de taille, TA)</li> <li>Bilan sanguin</li> <li>Questionnaires sur le sommeil et mode de vie NB:</li> <li>HTA si TAS &gt; 140 mmHg et/ou TAD &gt; 90 mmHg</li> <li>Obésité si IMC &gt; 25 kg/m²</li> <li>Diabète si glycémie &gt; 1,26 g/l ou &gt; 2 g/l, 2 heures après charge de glucose</li> <li>Intolérance au glucose si glycémie entre 1 et 1,26 g/l et 1,40 g/l, 2 heures après charge de glucose</li> </ul>	- Temps de sommeil < à 6 heures (comparé à un temps de sommeil entre 6 et 8,5 heures) : RR = 1,55 (IC à 95% 1,07-2,24), p = 0,022 pour le diabète - Temps de sommeil > à 8,5 heures (comparé à un temps de sommeil entre 6 et 8,5 heures) : RR = 2,83 (IC à 95% 1,19-6,73), p = 0,018 pour le diabète - RR non significatif pour les risques d'intolérance au glucose	- Données déclaratives sur le temps de sommeil - Pas d'évaluation de la qualité du sommeil

<u>Tableau 36c : Relations entre temps de sommeil et diabète de type 2 dans 4 revues systématiques de la littérature de faible qualité méthodologique</u>

Auteurs, Pays, Année	Résultats
Tasali et al., 2009 USA (NP4)	- Association entre court et long temps de sommeil et augmentation de l'incidence du diabète (résultats positifs dans 8 études prospectives sur 9 sur ce sujet, une étude négative réalisée sur un petit groupe)
Morselli et al., 2010 USA (NP4)	<ul> <li>N = 15 articles (5 articles sur les effets de la privation totale de sommeil et 10 sur les effets d'une privation partielle)</li> <li>Association entre privation de sommeil et conséquences métaboliques et endocriniennes ce qui contribue à la physiopathologie du développement de l'obésité et du diabète</li> </ul>
Knutsson et al., 2008 USA (NP4)	Sommeil et diabète : - 4 études transversales retrouvent une association entre temps de sommeil court et risque de diabète - 8 études prospectives retrouvent une association entre temps de sommeil court ou mauvais sommeil et risque de diabète
Knutsson et al., 2010a USA NP4)	Sommeil et diabète :  - Etudes transversales (4 études) : association entre temps de sommeil court (< 5-6 heures) et risque de diabète ; certaines études retrouvent aussi une association entre temps de sommeil long (> 8-9 heures) et risque de diabète  - 10 études prospectives sur 12 rapportent une association entre temps de sommeil court (< 5-6 heures) ou mauvais sommeil (difficultés d'endormissement ou maintien du sommeil) et risque de diabète  - 1 méta-analyse portant sur 10 études retrouve un OR = 1,28 (IC à 95% 1,03-1,6) pour le risque de diabète et les temps de sommeil courts (Cappuccio 2010 ; cf. Tableau 36a)

En conclusion, dans la population générale, un temps de sommeil total inférieur à 6 heures serait associé à une augmentation du risque de diabète de type 2 (risque relatif évalué à 1,28 [IC à 95% 1,03-1,60]). (NP2)

Pourtant, les données de la littérature sur le travail posté et/ou de nuit sont plus controversées.

#### 4.1.6. Poids

L'indice de Masse Corporelle (IMC), défini par l'Organisation Mondiale de la Santé, met en relation 2 variables simples à mesurer, le poids et la taille, selon la formule suivante : IMC = poids / (taille)<sup>2</sup>

- Poids normal: 18 kg/m² < IMC < 25 kg/m²
- Surpoids :  $25 \text{ kg/m}^2 \le IMC < 30 \text{ kg/m}^2$
- Obésité: IMC ≥ 30 kg/m², sachant qu'on distingue une obésité modérée (grade 1) avec un IMC entre 30 et 34,9 kg/m², sévère (grade 2) entre 35 et 39,9 kg/m² et morbide (grade 3) ≥ 40 kg/m².

Dix études ont été identifiées concernant les relations entre travail posté et/ou de nuit et IMC. Leurs résultats sont synthétisés dans les tableaux 37a et 37b.

Tableau 37a : Revue systématique de la littérature de Van Drongelen et al. (2011) sur les effets du travail posté sur le poids

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Oui	- Critères d'inclusion : articles en anglais, allemand, français, italien, espagnol, comparaison entre travailleurs postés et travailleurs de jour, études longitudinales prospectives et rétrospectives, mesures poids, IMC, tour de taille, rapport taille sur hanche	- N = 8 articles (sur 1 047)	- Evidence forte pour une association entre travail posté et augmentation du poids

La recherche documentaire a permis d'identifier une autre revue systématique de la littérature brésilienne d'Antunes et al. (2010) qui rapporte les mêmes conclusions (évidence épidémiologique forte d'une association entre travail posté et risque d'obésité).

Tableau 37b : Relations entre IMC et travail posté et/ou de nuit

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Morikawa et al., 2007 Japon Cohorte prospective (NP2)	- N = 1 529 hommes âgés entre 19-49 ans - Suivi de 10 ans	- Mesures : IMC, TA, CT, HbA1C - Questionnaire sur les horaires de travail en 1993 et 2003, 4 groupes : Day-Day / Shift-Day / Day-Shift / Shift-Shift	- Augmentation significative de l'IMC pour les groupes <i>Day-Shift</i> et <i>Shift-Shift</i> comparés au groupe <i>Day-Day</i> (p = 0,040 et p = 0,019 respectivement) - Pas d'autre résultat significatif (HbA1C, TA)	<ul><li>Pas de données nutritionnelles</li><li>Manque d'historique sur les horaires de travail</li></ul>
Suwazono et al., 2008a Japon Cohorte prospective (NP2)	- N = 7 254 dont 4 328 en travail de jour et 2 926 en travail posté - Suivi de 14 ans	- Examen clinique annuel - Augmentation de l'IMC >5%, >7,5%, >10%	- Le travail posté est un facteur de risque d'augmentation de l'IMC : >5% : OR = 1,14 (IC à 95% 1,06-1,23) >7,5% : OR = 1,12 (IC à 95% 1,03-1,24) >10% : OR = 1,13 (IC à 95% 1,00-1,28)	- Pas de relation retrouvée avec l'âge et la consommation d'alcool
Di Lorenzo et al., 2003 Italie Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 319 patients âgés de 35- 60 ans	- IMC, tour de taille - Dosage CT, TG, glycémie, OGTT ( <i>Oral glucose tolerance</i> test) Mesure TAS	- Prévalence de l'obésité (≥ 30 kg/m²) plus forte chez travailleurs postés que chez travailleurs de jour	
Parkes et al., 2002 UK Cohorte rétrospective (NP4)	- Personnels de 17 compagnies pétrolières en mer du Nord - N = 787 en travail posté de jour - N = 787 en travail posté jour-nuit - Questionnaires su l'ancienneté dans le metre de l'ancienneté dans l'ancienneté dans le metre de l'ancienneté dans l		<ul> <li>Age et durée d'exposition au travail posté et/ou de nuit sont des facteurs prédictifs de l'augmentation de l'IMC</li> <li>Pour les travailleurs postés de jour, la durée d'exposition contribue peu à l'IMC, comparée à l'âge</li> <li>Pour les travailleurs postés jour-nuit, la durée d'exposition au travail posté a une forte influence, comparée, à l'âge sur l'IMC</li> </ul>	- Données déclaratives, environnement de travail particulier, "travailleurs sains", mode de vie général (alimentation, activité physique) différents en travail de jour et travail posté ce qui peut entraîner un biais dans les résultats, activité physique et alimentation non évaluées dans cette étude

Bushnell et al., 2010 USA Cohorte rétrospective (NP4)	- Enquête internet sur le "risque santé" dans plusieurs entreprises multinationales - N = 26 442	- Questionnaires sur IMC et horaires et type de travail	- Evaluation du risque d'obésité (IMC > 30 kg/m²) en référence à un poste de jour de 8 heures : - Poste de jour 10 heures : RR = 0,99 (IC à 95% 0,91-1,07) ; de jour 12 heures : RR = 1,03 (IC à 95% 0,91-1,17) - Poste de nuit 8 heures : RR = 1,26 (IC à 95% 1,14-1,40) ; de nuit 10 heures : RR = 1,38 (IC à 95% 1,09-1,75) ; de nuit 12 heures : RR = 1,01 (IC à 95% 0,77-1,31) - Travail posté 8 heures : RR = 0,98 (IC à 95% 0,91-1,06) ; posté 10 heures : RR = 0,97 (IC à 95% 0,81-1,16) ; posté 12 heures : RR = 1,11 (IC à 95% 1,02-1,20)	- Réponse volontaire, données déclaratives, biais de sélection
Zhao et al., 2011 Australie Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 2 494 dont 1 259 travailleurs de jour et 1 235 travailleurs postés	- Questionnaires sur IMC	- Les travailleurs postés ont un risque augmenté : de surpoids RR= 1,50 (IC à 95% 1,03-1,28) et d'obésité RR = 1,50 (IC à 95% 1,02-1,30)	Données déclaratives
Itani et al., 2011 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 22 743 dont 21 693 hommes et 1 050 femmes	<ul> <li>Examen médical</li> <li>Dosage sanguin</li> <li>Questionnaires</li> <li>NB: obésité si IMC &gt; 25 kg/m²</li> </ul>	- Augmentation du risque d'obésité quand travail posté et temps de sommeil < à 5 heures : RR = 1,30 (IC à 95% 1,14-1,49) chez les hommes (référence 5 à 7 heures de sommeil) - Pas d'autre association retrouvée	Données déclaratives sur le temps de sommeil      Pas d'analyse du risque pour les longues durées de sommeil
Kubo et al., 2011 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- The Industry-based shift workers' health - N = 9 912 hommes dont 8 992 en travail de jour et 920 en travail posté, âge moyen = 23,7 ans - Cas = 3 319 - Suivi de 27,5 ans	- Examen médical annuel NB : obésité si IMC > 25 kg/m²	- Augmentation du risque d'obésité chez les travailleurs postés RR = 1,14 (IC à 95% 1,01-1,28) - Risque surtout à partir de 10 ans de suivi	- Pas d'information sur l'activité physique ni sur le type de travail
Sookoian et al., 2007 Argentine Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 1 351 dont 877 travailleurs de jour et 474 travailleurs de nuit - Age moyen 34,4 ± 8,4 ans	- Questionnaire - Examen médical - Dosage sanguin	- Comparés aux travailleurs de jour, les travailleurs postés ont un IMC plus élevé (27,1 kg/m² ± 0,3 versus 26,3 ± 0,2 kg/m², p<0,0154) et un ratio taille-hanche plus élevé (0,95 ± 0,01 versus 0,93 ± 0,01, p<0,00024)	- Résultats ajustés sur l'âge et l'activité physique

En conclusion, les données de la littérature montrent que le travail posté et/ou de nuit peut être associé à une augmentation modérée de l'indice de masse corporelle. (NP 2)

### Poids et temps de sommeil

En considérant que les travailleurs postés sont en dette de sommeil, une analyse complémentaire de la littérature a identifié 2 méta-analyses et 4 revues systématiques de la littérature récentes sur les relations entre temps de sommeil et poids.

Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 38a à 38f.

## Tableau 38a : Méta-analyse de Cappucio et al. (2008) sur la relation entre temps de sommeil et obésité

#### (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Cappucio et al. (2008)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (mots-clés et moteurs de recherche renseignés)	<ul> <li>Critères d'inclusion : études rapportant les temps de sommeil, l'IMC et la prévalence de l'obésité, le nombre de sujets, l'âge et le genre</li> <li>N = 30 études dont 12 chez les enfants et 18 chez les adultes</li> </ul>	Oui	Oui	Oui

## (2) Résultats de la méta-analyse de Cappucio et al. (2008)

Population incluse	Résultats
- N = 634 511 sujets dont 30 002 enfants	- Enfants : OR = 1,89 (IC à 95% 1,46-2,43 ; p<0,0001) - Adultes : OR = 1,55 (IC à 95% 1,43-1,68 ; p<0,0001)
et 604 509 adultes - Age de 2 à 102 ans	NB : Temps de sommeil considéré court si ≤ à 5 heures, en référence à 7-8 heures de sommeil chez l'adulte et si < à 10 heures chez l'enfant L'obésité est définie chez l'enfant par un IMC > 95 ème percentile des courbes de croissance et chez l'adulte (> 18 ans) par un IMC > 30 kg/m²

## Tableau 38b : Méta-analyse américaine de Chen et al. (2008) sur la relation entre temps de sommeil et obésité de l'enfant

## (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Chen et al. (2008)

Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles N articles	Analyse des articles explicitée	Niveau de preuve apporté	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées
Oui (analyse de la littérature de janvier 1980 à mai 2007, mots-clés et moteurs de recherche renseignés)	<ul> <li>Critères d'inclusion : études observationnelles (cohortes, essais contrôlés, études transversales, études cas-témoins), mesure OR, mesure surpoids ou obésité par l'IMC, enfants de 0 à 18 ans, au moins 100 sujets</li> <li>N = 17 études dont 3 cohortes, 12 études transversales et 2 études castémoins</li> </ul>	Oui	Oui	Oui

## (2) Résultats de la méta-analyse de Chen et al. (2008)

Population incluse	Résultats					
- Enfants de 0 à 18 ans	- Risque de surpoids ou obésité : OR = 1,58 (IC à 95% 1,26-1,98) pour les temps de sommeil < à 5 heures					
	- Pour chaque heure supplémentaire de sommeil, le risque de surpoids ou d'obésité diminue de 9% : OR = 0,91 (IC à 95% 0,84-1,00)					

# <u>Tableau 38c : Revue systématique de la littérature danoise de Nielsen et al. (2011) sur la relation entre temps de sommeil et prise de poids</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Oui	- Critères d'inclusion : études transversales, prospectives et cas-témoins non inclues dans les revues et méta-analyses précédentes (Cappucio et Chen), études publiées entre 2007 et 2009	- Enfants et adultes - N = 23 études dont 13 chez les enfants et 9 chez les adultes	Un temps court de sommeil est associé à une augmentation du risque de développement de l'obésité chez les enfants et les adultes jeunes     Résultats moins probants chez les adultes plus âgés

# <u>Tableau 38d : Revue systématique de la littérature américaine de Patel et al. (2008) sur la relation entre temps de sommeil et prise de poids</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Oui (analyse de la littérature de 1966 à janvier 2007, mots-clés et moteur de recherche renseignés)	- Critères d'inclusion : études originales chez l'homme  - Critères d'exclusion : études expérimentales, études ne mesurant pas l'association entre poids et temps de sommeil	- Enfants et adultes - N = 36 études sur 1 013 citations (31 études transversales, 2 cohortes prospectives, 3 études avec données transversales et prospectives) dont 13 études en population pédiatrique et 23 études chez l'adulte	<ul> <li>Enfants: toutes les études retrouvent une association entre temps de sommeil court et prise de poids</li> <li>Adultes: 17 études transversales sur 23 rapportent une association entre temps de sommeil court (&lt; 5-6 heures) et prise de poids, association positive dans les 3 études longitudinales</li> <li>Au total, un temps de sommeil raccourci semble associé de façon indépendante à la prise de poids, surtout chez les jeunes</li> </ul>

Tableau 38e : Revue systématique de la littérature américaine de Van Cauter et al. (2008) sur la relation entre temps de sommeil et prise de poids

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Non	- Analyse des études épidémiologiques et de laboratoire	- Enfants et adultes - N = 32 articles	<ul> <li>Etudes de laboratoire : chez les adultes jeunes, la privation de sommeil entraîne une baisse de la tolérance au glucose, une diminution de la sensibilité à l'insuline, une augmentation de la balance sympato-vagale, une augmentation de la concentration vespérale du cortisol, une augmentation du taux de ghréline, une diminution du taux de leptine et une augmentation de la faim et de l'appétit</li> <li>Etudes épidémiologiques :         <ul> <li>Enfants : 7 études positives sur 7</li> <li>Adultes : 25 études positives sur 30</li> </ul> </li> </ul>

<u>Tableau 38f : Revue systématique de la littérature australienne de Marshall et al. (2008) sur la relation entre temps de sommeil et prise de poids</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Non	- Analyse des études longitudinales et transversales sur les relations entre temps de sommeil habituel et obésité	- Enfants et adultes - N = 36 articles	- Adultes:     17 études transversales dont 10 études retrouvent une association entre temps de sommeil court et obésité et 7 études ne montrent pas d'association     4 études longitudinales dont 3 montrent une association entre temps de sommeil court et obésité - Enfants:     11 études transversales dont 10 études montrent une association     4 études longitudinales qui retrouvent toutes une association - Au total, évidence insuffisante chez l'adulte mais association entre augmentation de l'IMC et temps de sommeil court chez les enfants et les adolescents

Trois autres revues de la littérature américaine du même auteur Knutsson et al. (2007, 2008 et 2010a) rapportent les mêmes résultats que les revues précédentes concernant une association entre temps de sommeil court (< 6 heures) et prise de poids. Les auteurs soulignent également les principaux biais des études existantes à savoir l'absence de mesure objective de la quantité et de la qualité du sommeil et l'absence d'essais contrôlés randomisés.

En conclusion, les données de la littérature montrent qu'un temps de sommeil court (< 6 heures) serait associé à une augmentation de l'indice de masse corporelle (NP 2).

#### Affections cardiovasculaires

#### 4.1.7. Evénements coronariens et cérébrovasculaires

Quatre revues systématiques de la littérature (2 récentes et 2 plus anciennes) ont été identifiées sur l'évaluation de l'association entre travail posté et/ou de nuit et maladies cardiovasculaires. Ces revues sont résumées dans les tableaux 39a à 39d.

<u>Tableau 39a : Revue systématique de la littérature danoise de Frost et al. (2009) sur l'évaluation de l'évidence épidémiologique d'une relation causale entre travail posté et maladies coronariennes ischémiques</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Oui (analyse de la littérature jusqu'en mars 2008, mots-	- Critères d'inclusion : articles en anglais, informations explicites sur le travail posté, estimation du risque de	- N = 16 articles (sur	- Le RR de maladies coronariennes ischémiques varie entre 0,64 et 1,15 pour 8 études, entre 1,25 et 1,35 pour 6 études et il est estimé à environ 2,0 pour 2 études
clés et moteurs de recherche renseignés)	maladies coronariennes ischémiques, études prospectives	916)	- Evidence d'une relation causale limitée car biais de sélection : taux de participation des études, "effet travailleur sain", biais d'informations (erreur de classification, données déclaratives), facteurs de confusions (TA, lipides, tabac, IMC, statut socioéconomique), impact de l'effet cumulatif de l'exposition peu clair

<u>Tableau 39b : Revue systématique de la littérature anglo-saxonne de Wang et al. (2011) sur la relation entre travail posté et risque de maladies chroniques (incluant le risque cardiovasculaire)</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Oui	<ul> <li>Critères d'inclusion : revues systématiques de la littérature et articles récents non inclus dans les revues systématiques de la littérature précédente</li> <li>Critères d'exclusion : articles pas en anglais, études animales, rapports d'essais cliniques et essais contrôlés randomisés, abstracts non disponibles</li> </ul>	- N = 8 articles (sur 550)	- Risque cardiovasculaire : évidence épidémiologique modérée (*) concernant l'association entre travail posté et risque cardiovasculaire

<sup>(\*)</sup> Evaluation de la force de l'évidence selon les critères du Royal College of General Practitioners (RCGP) où l'évidence modérée correspond à des données consistantes dans quelques études de faible qualité scientifique

<u>Tableau 39c : Revue systématique de la littérature danoise de Kristensen et al. (1989) sur la relation entre conditions de travail et maladies cardiovasculaires</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Partiellement (moteurs de recherche	- Critères d'inclusion : articles	- N = 700 articles lus	- Section travail posté : le RR de 1,4 retrouvé par
renseignés mais mots-clés et année	épidémiologiques en anglais,	et analysés (sur	Knutsson en 1986 semble une estimation correcte
de recherche non précisés)	allemand ou langues scandinaves	2 000 références)	Midisson en 1900 semble dile estimation conecte

<u>Tableau 39d : Revue systématique de la littérature danoise de Boggild et al. (1999a) sur la relation entre travail posté et maladies</u> cardiovasculaires

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Oui	- Critères d'inclusion : articles en anglais ou langues scandinaves, comparaison travail de jour/travail posté, études des facteurs de risque cardiovasculaire	- N = 17 articles	- Augmentation du risque de maladies cardiovasculaires estimée à 40% chez les travailleurs postés

Enfin, dans une revue systématique de la littérature suédoise (Akerstedt et al., 1984) sur la relation entre travail posté et maladies cardiovasculaires, les auteurs rapportent des conclusions similaires concernant une possible augmentation des maladies cardiovasculaires chez les travailleurs postés comparés aux travailleurs de jour.

Par ailleurs, la recherche documentaire a identifié 14 études, de type cohortes ou cas-témoins, sur les relations entre travail posté et/ou de nuit et évènements coronariens et cérébrovasculaires. Les résultats de ces études sont présentés dans le tableau 40.

Tableau 40 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et maladies ischémiques (IDM, AVC)

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Brown et al., 2009 USA Cohorte prospective (NP3)	- Nurses' Health Study - N = 80 108 - Cas = 1 660	<ul> <li>Questionnaire sur horaires de travail, AVC non fatals</li> <li>Certificats de décès et comptes-rendus médicaux (AVC hémorragiques exclus)</li> </ul>	- 5 ans de travail posté et AVC : HR = 1,04 (IC à 95% 1,01-1,07) ; p = 0,01	- Limites : sous-estimation de l'association possible car la plupart des cas ont été confirmés médicalement mais pas tous, quelques données manquantes, données déclaratives sur les horaires de travail
Tenkanen et al., 1997 Finlande Cohorte prospective (NP3)	- N = 1 806	- Questionnaire sur horaires de travail - Décès et hospitalisations pour IDM (infarctus du myocarde) et AVC	- RR = 1,35 (IC à 95% 0,94-1,93) NS	- Faible taux de participation, faible précision sur l'estimation des risques - Nombre de cas pas clairement précisé
Boggild et al., 1999b Danemark Cohorte prospective (NP3)	- N = 5 249 hommes âgés de 40-59 ans - Cas = 1 006 - Suivi de 22 ans	- Questionnaire sur horaires de travail - Examen médical - Registre des décès	- RR = 0,9 (IC à 95% 0,7-1,1) NS pour IDM et AVC	- Fort taux de participation, beaucoup de facteurs pris en compte, forte puissance de l'étude mais participants de la cohorte en relativement bonne santé par rapport à la population générale (biais de sélection), erreur de classification possible concernant les horaires de travail car données recueillies par questionnaire

Hublin et al., 2010 Finlande Cohorte prospective (NP3)	- Population générale : the finnish twin cohort - N = 20 142 - Cas décès = 857 - Cas d'invalidité = 721 - Cas d'HTA = 2 642 - Suivi de 22 ans	- Questionnaires sur horaires de travail - Registres nationaux pour mortalité ou invalidité suite à IDM ou AVC	- 76,9% en travail de jour et 9,5% en travail posté - Aucune association significative :     Mortalité : Femmes HR = 1,21 (IC à 95% 0,75-1,93) ; Hommes HR = 1,06 (IC à 95% 0,75-1,50)     Invalidité : Femmes HR = 0,79 (IC à 95% 0,43-1,43) ; Hommes HR = 0,70 (IC à 95% 0,48-1,03)     HTA : Femmes HR = 1,00 (IC à 95% 0,80-1,23) ; Hommes HR = 1,07 (IC à 95% 0,88-1,30)	<ul> <li>Large échantillon de population, fort taux de participation (89%)</li> <li>Mais pas de question précise sur la mesure de l'exposition (travail de nuit), pas d'information sur les systèmes de travail posté</li> </ul>
Thomas et al., 2010 UK Cohorte prospective (NP3)	- N = 7 839 dont 4 141 hommes et 3 698femmes - 46% travaillent le soir (18h-22h) - 28% travaillent le week-end - 13% travaillent la nuit (22h-4h) - 14% travaillent le matin (4h-7h)	- Facteurs de risque cardiovasculaire mesurés : TA (3 mesures), dosages sanguins (TG, CT, HbA1C, fibrinogène, CRP) - Poids et taille - Mesure tour de taille - Questionnaires horaires de travail, tabac, activité physique, alimentation, alcool	- Augmentation des facteurs de risque cardiovasculaire en cas de travail de nuit ou du matin par rapport au travail du soir ou de week-end, surtout chez les hommes	<ul> <li>- Large population, bonne caractérisation du travail posté</li> <li>- Données pas toujours complètes pour tous les sujets (données complètes pour moins de 50% des sujets)</li> </ul>
Virtanen et al., 2010 Finlande Cohorte prospective (NP3)	- The Whitehall II study - N = 6 014 dont 4 262 hommes et 1 752 femmes, âgés de 39 à 61 ans - Suivi de 11 ans	- Questionnaires sur les horaires de travail - GHQ-30 ( <i>30-item general</i> health questionnaire)	- Effectuer 3 à 4 heures de travail supplémentaires par jour (référence : durée de travail 7-8 heures) est associé à une augmentation du risque d'IDM et AVC : OR = 1,56 (IC à 95% 1,11-2,19)	<ul> <li>Données déclaratives</li> <li>"Heures supplémentaires" plutôt liées au comportement d'une personnalité de type A (hyperactivité, sentiment d'urgence, énervement facile, hyper-investissement professionnel)</li> <li>Facteurs de confusion possibles</li> <li>Durée de travail rapportée par les sujets non stable durant le suivi, donc erreur de classification possible</li> </ul>
Hermansson et al., 2007 Suède Etude cas- témoins (NP3)	- N = 138 en travail posté - N = 469 en travail de jour	- Registre des AVC - Examen médical - Questionnaire sur horaires de travail / travail posté / tension au travail - Dosage cholestérol et TG	- RR = 1,0 (IC à 95% 0,6-1,8) pour hommes et femmes - Pas de différence entre travail posté et travail de jour concernant le tabac, les TG, le CT, le niveau d'éducation	<ul> <li>Possible erreur de classification sur l'exposition au travail posté (questionnaires)</li> <li>Age de la population &lt; à 65 ans, or 80% des AVC ont lieu après 65 ans</li> <li>NB : analyse sur 194 cas dont 44 sont en travail posté</li> </ul>

Suède fer	- Cas = 2 006 dont 1 417 hommes et 589 femmes - Témoins = 2 642	<ul> <li>Questionnaires</li> <li>Hospitalisation pour IDM et AVC</li> <li>Certificats de décès</li> </ul>	Hommes Femmes OR = 1,3 (IC à OR = 1,6 (IC à 95% 95% 0,9-1,8) 0,8-3,1)  Pour les 45-55 ans :		- Faible taux de participation
			OR = 1,6 (IC à 95% 1,1-2,4)	OR = 3,0 (IC à 95% 1,4-6,5)	- Ajustement sur âge, genre, tabac, niveau d'éducation et tension au travail
témoins (NP3)	101101113 = 2 042		Pour les 45-60 ans :		a saasaanin si isrisisin aa waxan
			OR = 1,5 (IC à 95% 1,1-2,0)	OR = 1,7 (IC à 95% 1,0-3,0)	
Alfredsson et al., 1982 Suède Etude cas- témoins (NP3)	- Cas = 334 - Témoins = 882	- Patients hospitalisés pour IDM - Registre des décès	OR = 1,25 (IC à 95% 0,97-1,62) NS		- Faible taille de l'étude, information indirecte de l'exposition, pas de contrôle des facteurs de confusion notamment le statut social
Ellingsen et al., 2007 Qatar Etude de cas au sein d'une cohorte (NP4)	- N = 2 562 dont 648 travailleurs postés, 1 914 travailleurs de jour - Cas (infarctus, accidents vasculaires) = 223	- Evénements coronariens (IDM et AVC)	RR = 1,65 (IC à 95% 1,38-1,97)		- Design de l'étude et modèle d'ajustement peu clairs
Haupt et al., 2008 Allemagne Cohorte rétrospective (NP4)	- Study of health in Pomeria - N = 2 510 dont 1 242 femmes et 1 268 hommes, avec N = 698 travailleurs postés dont 190 femmes et 508 hommes	- Examen clinique (IMC, TA) - Interrogatoire sur travail posté, facteurs de risque cardiovasculaire et variables socioéconomiques + auto- questionnaire	Pour l'IDM et l'athérosclérose : - HR = 1,53 (IC à 95% 1,06-2,22) - Quand exposition au travail posté > 20 ans HR = 2,38 (IC à 95% 1,33-4,25) - IDM plus fréquent chez les exposés que les non exposés (7,9% versus 4,7%; p<0,001) - Age plus jeune (50,1 ± 2,5 ans) pour le 1er IDM pour les exposés au travail posté depuis plus de 20 ans (p<0,01)		- Sous-estimation possible du risque : effet "travailleurs sains"

Angersbach et al., 1980 Allemagne Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 640 dont 370 en travail posté et 270 en travail de jour - Cas = 62	- HTA - Sténose carotidienne - Infarctus - Arythmie	- Durant le suivi, 16,8% des travailleurs postés versus 14,8% des travailleurs de jour ont présenté 1 des maladies citées	- Taille relativement faille de l'échantillon et surtout cas mal définis
Knutsson et al., 1986 Suède Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 504 dont 394 travailleurs postés - Cas = 43 dont 25 IDM et 18 angors - Suivi de 15 ans	- Registre de décès - Hospitalisation pour IDM ou AVC	- RR = 1,4; NS - Exposition 2-5 ans : RR = 1,5 NS - Exposition 6-10 ans : RR = 2,0 NS - Exposition 11-15 ans : RR = 2,2 p<0,04 - Exposition 16-20 ans : RR = 2,8 p<0,03	- Taille faible de la population
Tüchsen, 1993 Danemark Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 406 969 - Cas = 5 960	- Hospitalisation pour IDM ou AVC	- Nuit et poste du matin versus poste de jour : SHR = 193 (IC à 95% 58-236) - Poste du soir versus poste de jour SHR = 216 (IC à 95% 192-240) - Travail posté 24 heures versus poste de jour : SHR = 174 (IC à 95% 152-186) - Poste irrégulier versus poste de jour : SHR = 172 (IC à 95% 166-182)	- Facteurs de confusion non pris en compte : tabac et statut social

En résumé, l'association entre travail posté et/ou de nuit et maladies ischémiques est possible mais les études existantes présentent plusieurs biais.

En conclusion, l'analyse de la littérature montre que le travail posté et/ou de nuit peut être associé à une augmentation modérée du risque de maladies cardiovasculaires. Le risque estimé varie de 1,1 à 1,4 selon les études. (NP 2)

#### 4.1.8. Mortalité cardiovasculaire

Dix études concernant les liens entre travail posté et/ou de nuit et maladies coronariennes ischémiques ont été identifiées. Les résultats de ces études sont présentés dans le tableau 41.

<u>Tableau 41 : Evaluation de la mortalité due à des maladies coronariennes ischémiques survenues chez des travailleurs postés et/ou de nuit dans 7 cohortes prospectives et 3 études cas-témoins</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Taylor et al., 1972 UK Cohorte prospective (NP2)	- N = 8 767 hommes - Cas = 444 - Suivi de 13 ans	- Registre des décès	- SMR = 1,03 (p>0,05)	- Fort taux de participation, information indépendante du travail posté mais contrôle faible des autres facteurs de risque cardiovasculaire
Kawachi et al., 1995 USA Cohorte prospective (NP2)	- Nurses' Health Study - N = 79 109 - Cas = 292 dont 44 IDM fatals	- Questionnaires - Registres des décès - Certificats médicaux	- RR = 1,19 (0,63-2,23) NS	- Cohorte homogène, beaucoup de facteurs pris en compte mais données déclaratives et peu de cas d'accidents fatals
Virtanen et al., 2002 Finlande Cohorte prospective (NP2)	- N = 507 000 - Cas = 8 378	- Registre des décès	- RR<1,0	- Taille importante de la population, mesure indépendante de l'exposition, ajustement sur le statut social
Karlsson et al., 2005 Suède Cohorte prospective (NP2)	- N = 5 442 - Cas = 662	- Registre de décès	- Mortalité globale identique entre les 2 groupes : SRR = 1,02 (IC à 95% 0,93-1,11) - Mortalité liée aux maladies coronariennes plus forte chez les travailleurs postés : SRR = 1,11 (IC à 95% 0,95-1,30) - Durée exposition/SRR :	- Information indépendante de l'exposition, mais taille faible de l'étude et facteurs de confusion non pris en compte

Fujino et al., 2006 Japon Cohorte prospective (NP2)	- N = 17 649 hommes âgés de 40-59 ans - Cas = 86	- Questionnaires - Certificats de décès	- Travail posté versus travail de jour : RR = 2,35 (IC à 95% 1,37-3,95) - Travail de nuit versus travail de jour : RR = 1,23 (IC à 95% 0,49-3,10)	- Peu de cas, faible qualité de mesure de l'exposition
Akerstedt et al., 2004 Suède Cohorte prospective (NP2)	- N = 22 411	- Interrogatoire téléphonique - Questionnaires - Registre des décès	- Mortalité chez les femmes cadres en travail posté : HR = 2,61 (IC à 95% 1,26-5,41) - Pas d'autre association retrouvée	<ul> <li>Pas de définition du travail posté avec le questionnaire, erreur de classification possible</li> <li>Pas d'hypothèse explicative concernant l'augmentation de mortalité chez les femmes</li> </ul>
Hublin et al., 2010 Finlande Cohorte prospective (NP3)	- Population générale : the finnish twin cohort - N = 20 142 - Cas de décès = 857 - Cas d'invalidité = 721 - Cas d'HTA = 2 642 Suivi de 22 ans	- Questionnaires sur horaires de travail - Registres nationaux pour mortalité ou invalidité suite à IDM ou AVC	- 76,9% en travail de jour et 9,5% en travail posté - Aucune association significative :     Mortalité : Femmes HR = 1,21 (IC à 95% 0,75-1,93) ; Hommes HR = 1,06 (IC à 95% 0,75-1,50)     Invalidité : Femmes HR = 0,79 (IC à 95% 0,43-1,43) ; Hommes HR = 0,70 (IC à 95% 0,48-1,03)     HTA : Femmes HR = 1,00 (IC à 95% 0,80-1,23) ; Hommes HR = 1,07 (IC à 95% 0,88-1,30)	- Large échantillon de population, fort taux de participation (89%)  - Mais pas de question précise sur la mesure de l'exposition (travail de nuit), pas d'information sur les systèmes de travail posté
Yadegarfar et al., 2008 UK Etude cas-témoins (NP3)	- Témoins = 635 - Cas = 635	- Registre des décès	- OR = 1,03 (IC à 90% 0,83-1,28)	- Travail posté mal défini, pas d'information sur le tabac
Steenland et al., 1996 USA Etude cas-témoins (NP3)	- N = 21 491 - Cas = 163 - Témoins = 815	- Décès	- OR = 0,64 (IC à 95% 0,28-1,47) NS	- Peu d'informations sur la population et la méthodologie de l'étude
McNamee et al., 1996 UK Etude Cas-témoins (NP3)	- Cas = 467 - Témoins = 467	- Certificats de décès	- OR = 0,85 (IC à 95% 0,65-1,12) NS	- Travail posté mal défini, pas d'information sur le tabac

En résumé, il est difficile de conclure concernant une association entre mortalité cardiovasculaire et travail posté et/ou de nuit car dans les études existantes, l'exposition est souvent mal définie et il existe de nombreux facteurs de confusion.

#### 4.1.9. HTA

L'HTA est définie de façon consensuelle par une PAS ≥ 140 mmHg et/ou une PAD ≥ 90 mmHg, mesurées au cabinet médical, et confirmées (au minimum par 2 mesures par consultation, au cours de 3 consultations successives, sur une période de 3 à 6 mois) (Recommandations HAS, 2005, en cours de révision).

Dans la population générale, la prévalence de l'HTA est importante surtout dans les classes d'âge de 55-74 ans. Elle est plus importante chez l'homme (47%) que chez la femme (35%) et elle augmente avec l'âge (Wagner et al., 2008).

Deux études ont été identifiées et ont étudié la relation entre la durée de travail et le risque d'HTA. Les résultats de ces 2 études sont présentés dans le tableau 42.

Tableau 42 : Evaluation des relations entre durée de travail et HTA dans 1 cohorte prospective et 1 cohorte rétrospective

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Nakanishi et al., 2001 Japon Cohorte prospective (NP3)	- N = 941 hommes "col blanc" sans HTA - Cas = 418 - Suivi de 5 ans	<ul> <li>Examen médical annuel</li> <li>Questionnaires sur les horaires de travail</li> <li>NB: HTA si TA &gt; 160/95 mmHg et TA normale si TA &lt; 140/90 mmHg</li> </ul>	- Risque d'HTA quand durée de travail entre 10-11 heures/jour : RR = 0,63 (IC à 95% 0,43-0,91) - Risque d'HTA quand durée de travail > à 11 heures/jour : RR = 0,48 (IC à 95% 0,31-0,74) (Référence : < 8 heures/jour) - Au total, les longues journées de travail seraient associées négativement au risque d'HTA dans cette population	- Limites: données subjectives, heures de travail durant le suivi non inclues, pas d'évaluation des comportements et des habitudes alimentaires durant le suivi, pas d'évaluation du stress, de la tâche de travail, cohorte "normotensive" au départ donc non typique d'une population générale
Ha et al., 2005 Corée Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 226 femmes infirmières et 134 hommes "col bleu"	<ul> <li>Questionnaires dont celui de Karasek sur l'évaluation des risques psychosociaux</li> <li>Dosage sanguin : cholestérol et glycémie</li> <li>NB : HTA si TA &gt; 160/90 mmHg</li> </ul>	- Augmentation significative des chiffres de la TA quand la durée du travail posté augmente chez les travailleurs hommes	<ul> <li>Possible effet "travailleur sain"</li> <li>Volontariat : taux de participation :</li> <li>62,6% pour les travailleurs hommes et</li> <li>94,1% pour les infirmières</li> </ul>

Onze études ont été identifiées sur les relations entre travail posté et/ou de nuit et HTA. Les résultats de ces études sont résumés dans les tableaux 43a à 43c.

Tableau 43a : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et HTA dans 4 cohortes prospectives

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Sakata et al., 2003 Japon Cohorte prospective (NP2)	- N = 5 338 travailleurs - Suivi de 10 ans pour l'apparition d'une HTA	- HTA - Prise de traitement	- OR = 1,10 significatif pour l'apparition d'une HTA en cas de travail posté	
Oishi et al., 2005 Japon Cohorte prospective (NP2)	- N = 6 495 hommes	- HTA modérée : TAS = 140-159 mmHg ou TAD = 90- 99 mmHg - HTA sévère : TAS > 160 mmHg ou TAD > 100 mmHg	- OR = 1,23 (IC à 95% 1,05-1,44) d'HTA sévère chez les travailleurs postés comparés aux travailleurs de jour - OR = 1,28 (IC à 95% 1,07-1,52) d'HTA diastolique sévère chez les travailleurs postés comparés aux travailleurs de jour - Le travail posté est un facteur de risque pour la progression d'une HTA	
Morikawa et al., 1999 Japon Cohorte prospective (NP3)	- N = 1 551 hommes dont 997 travailleurs de jour et 554 travailleurs postés - Agés de 18 à 49 ans - Suivi de 5 ans	- HTA légère - Examen clinique annuel - Questionnaires	- RR d'HTA augmenté dans le groupe d'âge 18-29 ans chez les travailleurs postés : RR = 3,6 (IC à 95% 1,41-9,1) par rapport aux travailleurs de jour âgés de 18-29 ans - Pas d'augmentation du RR dans les autres tranches d'âge : 30-39 ans RR = 0,4 (IC à 95% 0,14-1,4) 40-49 ans RR = 1,2 (IC à 95% 0,55-2,7)	- Limites : pas de connaissance de la durée d'exposition au travail posté, type de travail non connu

Virkkunen et al., 2007 Finlande Cohorte prospective (NP3)	- Helsinki Heart Study - 93,3% en travail posté - N = 1 288 pour risque coronarien - N = 884 pour TAS - Suivi de 8 ans	- Questionnaire - Matrice Emploi - Exposition - Registre des maladies coronariennes - Examens médicaux	- D'une façon générale, pas d'augmentation plus importante de la TAS chez les travailleurs postés que chez les travailleurs de jour, mais s'ils développent une HTA, risque coronarien probablement plus important - Le RR de maladies coronariennes en cas de travail posté et TAS < 140 : 1,71 (IC à 95% 1,01-2,87) et 1,59 (IC à 95% 0,93-2,71) après ajustement - Le RR de maladies coronariennes en cas de travail posté et TAS > 140 : 4,62 (IC à 95% 2,31-9,24) et 4,29 (IC à 95% 2,12-8,72) après ajustement (Référence sujets de jour avec TAS < 140)	- Multi-exposition à des facteurs de confusion (bruit, charge physique), seuls 10% des sujets de cette étude sont exposés au travail posté - Pas d'information sur les traitements de la TA pendant le suivi (sujets avec traitement antihypertenseur exclus au départ de l'étude)
--	--	--	--	---

## Tableau 43b : Evaluation des relations entre travail posté et HTA dans 3 études cas-témoins

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Murata et al., 2005 Japon Etude cas- témoins (NP3)	<ul> <li>N = 153 travailleurs postés masculins, âge 43,4 ± 11,3 ans</li> <li>N = 87 travailleurs de jour masculins, âge 44,3 ± 10,0 ans</li> </ul>	- Examen clinique annuel - ECG - Dosage sanguin : TG, CT, GGT, ALAT, Hb, Ht  NB : QTc Long > 420 ms HTA si TA > 160/95 ou si TA > 140-90	- QTc significativement plus long chez travailleurs postés que travailleurs de jour (396 ± 21 versus 338 ± 18, p = 0,0037) - Chez travailleurs postés, pas d'association entre QTc et variabilité cardiaque - OR = 3,26 (IC à 95% 1,037-10,30) pour le QTc long chez les travailleurs postés - Pas de différence concernant la TA et l'IMC entre travailleurs postés et travailleurs de jour	- La réduction de l'activité sympathique des travailleurs postés peut s'expliquer par l'absence de différence concernant la pression artérielle retrouvée dans cette étude
Lo et al., 2008 Taiwan Etude cas- témoins (NP3)	- N = 16 jeunes infirmières en travail posté et 6 en travail régulier de jour	- Mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)	- TAS et TAD diminuent pendant le sommeil (phénomène physiologique appelé <i>dipper</i> ) et augmentent durant le travail en poste de jour mais elles augmentent pendant le sommeil après un poste de nuit ou du soir - La pression artérielle retrouve le niveau de base lors des jours de repos mais de façon incomplète après le poste de nuit (p<0,05) - Le travail posté modifie le statut <i>dipper/non dipper</i>	- Faible effectif
Ohira et al., 2000 Japon Etude cas- témoins (NP3)	- N = 27 travailleurs postés âgés de 30,5 ± 8,5 ans et 26 travailleurs de jour âgés de 31,8 ± 8,7 ans - Suivi de 25 ans	- MAPA - Questionnaires - Examen clinique annuel	<ul> <li>- La PAS moyenne est plus élevée chez les travailleurs postés que chez les travailleurs de jour : 125 ± 8 versus 120 ± 7, p = 0,02</li> <li>- A long terme, la PAS augmente chez les travailleurs postés (p = 0,01) mais pas chez les travailleurs de jour (p = 0,49)</li> </ul>	- Type de travail différent entre travailleurs postés et travailleurs de jour

Tableau 43c : Evaluation des relations entre travail posté et HTA dans 4 cohortes rétrospectives

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Su et al., 2008 Taiwan Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 15 travailleurs postés âgés de 32,9 ± 4,8 ans - 60% fumeurs - Ancienneté moyenne : 3,3 ans	- MAPA 48 heures - Holter ECG 48 heures	- Augmentation de la TA et de la FC et diminution de la variabilité cardiaque durant le poste de nuit par rapport au poste de jour	<ul><li>Faible nombre de sujets</li><li>Pas de prise en compte de l'activité physique</li></ul>
Suwazono et al., 2008b Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 6 711 hommes dont 3 963 travailleurs de jour et 2 748 travailleurs postés	- Examen médical annuel - Augmentation de la TAS ou TAD >10%, >15%, >20%, >25%, >30% par rapport à la TA de référence	- TAS:  > 10%: OR = 1,15 (IC à 95% 1,07-1,23)  > 15%: OR = 1,21 (IC à 95% 1,12-1,31)  > 20%: OR = 1,15 (IC à 95% 1,04-1,28)  > 25%: OR = 1,20 (IC à 95% 1,06-1,37)  > 30%: OR = 1,23 (IC à 95% 1,03-1,47)  - TAD:  > 10%: OR = 1,19 (IC à 95% 1,11-1,28)  > 15%: OR = 1,22 (IC à 95% 1,13-1,33)  > 20%: OR = 1,24 (IC à 95% 1,13-1,37)  > 25%: OR = 1,16 (IC à 95% 1,03-1,30)  > 30%: OR = 1,04 (IC à 95% 0,89-1,22)  - Au total, OR proche de 1,2 entre travail posté et augmentation de la pression artérielle	- Exclusion de l'étude des sujets traités pour HTA  - Pas d'exploration des effets du type de travail sur la TA  - Mesure de la TA sur 1 seul examen
Nazri et al., 2008 Malaisie Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 148 hommes	- Questionnaires - PA - Dosage sanguin : glycémie, bilan lipidique	- Prévalence HTA plus haute chez travailleurs postés que chez travailleurs de jour : 22,4% versus 4,2%, p=0,001 - Le travail posté est associé au risque d'HTA : OR = 9,1 (IC à 95% 1,4-56,7)	
Sfreddo et al., 2010 Brésil Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 493 infirmières et assistants dont 311 travailleurs de jour et 182 en travail posté de nuit - Age moyen 34,3 ± 9,4 ans - 88,2% de femmes	- TA - Questionnaires sur les facteurs de risque d'hypertension - HTA légère - Pré-HTA si TAS > 120-139 ou TAD > 80- 89	- Prévalence HTA 16% et pré-HTA 28% - Pas de différence entre travailleurs postés de nuit et travailleurs de jour pour l'HTA (53,8% versus 57,2%), ni pour la pré-HTA (29,1% versus 27,3%)	- Etude sur 1 seule catégorie professionnelle, pas de généralisation possible des résultats

En conclusion, l'analyse de la littérature montre que le travail posté (moins de données sur le travail de nuit) peut être associé à une augmentation modérée du risque d'HTA (risque relatif proche de 1,2 selon les études). (NP 3)

#### 4.1.10. Troubles du rythme cardiaque

Le terme d'extrasystole (ou complexe prématuré) est utilisé pour distinguer une contraction cardiaque prématurée. Celle-ci est due à une activation électrique ectopique naissant d'un territoire myocardique différent du nœud sinusal.

Selon la position de l'extrasystole dans le rythme sinusal de base, on a décrit différents caractères communs à toutes les extrasystoles. Cellesci peuvent être définies par la durée de leur cycle (couplage) ou par le cycle suivant l'extrasystole (cycle post-extrasystolique).

Le degré de prématurité d'une extrasystole s'exprime par son temps de couplage avec le complexe qui la précède : c'est l'intervalle séparant le début du complexe sinusal du début de l'extrasystole (intervalle P-P' pour une extrasystole atriale, intervalle R-R' pour une extrasystole jonctionnelle ou ventriculaire).

La variabilité du rythme cardiaque (VRC) est une mesure de variations de la fréquence cardiaque. Elle est habituellement calculée en analysant la série chronologique d'intervalles battement à battement d'ECG ou de tracés de pression artérielle.

Il a été proposé diverses mesures de variabilité de fréquence cardiaque qui peuvent être subdivisées en mesures de domaine de temps, de domaine de fréquence et de domaine de phase. La VRC est considérée par certains comme un indicateur de l'activité du règlement autonome de la fonction circulatoire, bien que cela fasse l'objet de polémiques. On a rapporté que le changement (la plupart du temps une réduction) de VRC est associé à diverses conditions pathologiques comme l'hypertension, le choc hémorragique et le choc septique. Il a trouvé son rôle en tant que signe avant-coureur de la mortalité après un infarctus du myocarde aigu.

Quatre études ont été identifiées concernant le travail posté et/ou de nuit et les troubles du rythme cardiaque. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 44a à 44c.

<u>Tableau 44a : Revue systématique de la littérature japonaise Togo et al. (2009) sur la relation entre travail posté et variabilité cardiaque</u>

Stratégie de recherche bibliographique renseignée	Critères de sélection des études	Populations étudiées N articles analysés	Résultats
Oui (analyse de la littérature de 1994 à juillet 2007, moteur de recherche renseigné)	- Critères d'inclusion : articles anglais, mesure d'au moins 1 variable de la variabilité cardiaque et mesure des facteurs d'exposition professionnelle (environnement physique et chimique, demande psychosociale, temps de travail) - Critères d'exclusion : études où les participants ne sont pas des travailleurs	- N = 46 articles dont surtout des études cas-témoins et seulement 2 études longitudinales	<ul> <li>3 études retrouvent une altération du rythme circadien de la variabilité cardiaque chez les travailleurs postés et/ou de nuit</li> <li>Ces perturbations du rythme circadien de la variabilité cardiaque pourraient expliquer l'augmentation du risque cardiovasculaire des travailleurs postés</li> </ul>

<u>Tableau 44b : Etude de la relation entre les changements de la variabilité cardiaque et de la fréquence des complexes ventriculaires et supra-ventriculaires prématurés chez des travailleurs postés dans 1 étude cas-témoins</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Van Amelsvoort et al., 2001 Pays Bas	- N = 71 dont 22 travailleurs de jour et 49	- Holter ECG des 24 heures à 1 an d'intervalle - Questionnaires (données	- Augmentation des complexes ventriculaires prématurés chez les travailleurs postés associée au nombre de nuits travaillées durant le suivi (p =	- Possible biais de sélection des participants
Etude cas-témoins (NP3)	travailleurs postés	personnelles et caractéristiques du travail)	0,004) - Pas de changement significatif entre travail posté et travail de jour concernant la variabilité cardiaque	<ul> <li>Ajustement des résultats sur consommation de café, tabac et IMC</li> </ul>

Tableau 44c : Etude de la relation entre travail posté et variabilité cardiaque dans 2 études comparatives non randomisées

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Type d'étude Population Design	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Tai et al., 2002 Japon Etude comparative non randomisée (NP4)	- N = 20 travailleurs postés dont 9 avec HTA et 11 sans HTA	- Holter ECG des 24 heures	- Pas de différence significative entre les groupes	- Nombre faible de sujets
Rauchenzauner et al., 2009 Australie Etude comparative non randomisée (NP4)	- N = 30 médecins dont 21 hommes et 9 femmes - Age moyen 33,5 ans - Pas d'antécédents	- ECG des 24 heures - TA - Dosages sanguins : TG, CT, CRP, IL-6, TNF alpha, urée, créatinine, glycémie, leucocytes, procalcitonine,	- Complexes ventriculaires prématurés durant le matin (0h-6h) plus élevés p = 0,047 et augmentation des bandes de basse fréquence durant le travail	<ul> <li>- "Travail posté" particulier dans cette étude (garde de 24 heures)</li> <li>- Problème de généralisation des résultats</li> </ul>
Horriandomisee (NF 4)	particuliers	adrénaline et noradrénaline	de nuit (p = 0,050)	- Sexe ratio non équilibré

En résumé, les données sont encore trop préliminaires pour conclure sur la variabilité cardiaque et le travail posté et/ou de nuit.

En conclusion, la prévalence de certains facteurs de risque cardiovasculaire et facteur prédisposant connus (IMC, HTA, perturbations du bilan lipidique) serait augmentée chez les travailleurs postés et/ou de nuit.

Recommandations concernant la surveillance cardiovasculaire et métabolique des travailleurs postés et/ou de nuit :

Il est recommandé de **mesurer le poids et sa distribution** (tour de taille, calcul de l'indice de masse corporelle) à la 1<sup>ère</sup> visite médicale et ensuite de façon annuelle lors des visites médicales de surveillance. (**Avis d'experts**)

Il est recommandé de surveiller lors de chaque visite la tension artérielle. (Avis d'experts)

Il est recommandé de s'assurer que les travailleurs postés et/ou de nuit bénéficient d'un bilan lipidique périodique et d'un dépistage du diabète de type 2 en fonction des autres facteurs de risque associés. (Avis d'experts)

Le médecin du travail peut utiliser le courrier type proposé en annexe 5 pour adresser le salarié à son médecin généralise traitant.

Un interrogatoire sur la fréquence et les modes de consommations alimentaires et sur la pratique d'une activité physique est recommandé dans la surveillance de ces travailleurs. (Avis d'experts)

Il est recommandé d'informer les travailleurs postés et/ou de nuit de l'importance de conserver 3 repas par 24 heures, selon les conseils du PNNS<sup>17</sup>, en particulier sur les fréquences de consommation des groupes alimentaires. (Avis d'experts)

Une concertation entre médecin du travail, médecin traitant et spécialiste est recommandée pour les sujets présentant des troubles cardiovasculaires. (Avis d'experts)

\_

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Deuxième Programme National Nutrition Santé 2006-2010.

#### 4.2. Gastro-entérologie

#### 4.2.1. Préambule

Plusieurs mécanismes peuvent expliquer des perturbations digestives chez les travailleurs postés et/ou de nuit :

- Rythme circadien du système digestif : régulation circadienne des sécrétions digestives (pepsine et gastrine),
- Régulation circadienne de l'appétit,
- Infection à Helicobacter pylori plus fréquente chez les travailleurs postés,
- Rôle des "gènes horloges" dans la coordination des rythmes circadiens.

Une revue systématique suédoise de la littérature (Knutsson et al., 2010b), portant sur 20 articles, s'est intéressée à l'association entre travail posté et troubles digestifs. Les publications en langue anglaise sur les relations entre travail posté et troubles digestifs avec une mesure de la prévalence, de l'incidence ou du RR et comparant travail posté et travail de jour ont été sélectionnées. Les articles sans description des troubles digestifs étudiés ont été exclus.

Cette revue montre une association positive entre travail posté et :

- Troubles gastro-intestinaux (4 études sur 6),
- Ulcère peptique (5 études sur 6),
- Troubles fonctionnels intestinaux (TFI) (2 études sur 3),
- Reflux gastro-œsophagien (RGO) (1 seule étude),
- Maladies digestives inflammatoires chroniques (MICI) (1 étude sur 2),
- Cancers digestifs (1 étude sur 2).

Cette revue déplore le manque de prise en compte des facteurs de confusion (âge, tabac, statut économique et social, médicaments) dans les études, le manque de cohortes et d'études longitudinales, l'absence d'interrogatoire systématisé sur les troubles digestifs et la présence de données déclaratives concernant les horaires de travail.

## 4.2.2. Symptômes digestifs

Six études ont été identifiées sur les symptômes digestifs présentés par les travailleurs postés et/ou de nuit. Les résultats de ces études sont présentés dans le tableau 45.

Tableau 45 : Etude des relations entre travail posté et/ou de nuit et symptômes digestifs dans 6 cohortes rétrospectives

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Dirken et al., 1966 Pays Bas Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 2 500	- Questionnaires sur symptômes digestifs (8 questions sur 58 : appétit, douleurs abdominales, inconfort intestinal)	- Pas de différence concernant la prévalence des symptômes digestifs entre travailleurs de jour et travailleurs postés	<ul> <li>- Pas de description précise des horaires de travail</li> <li>- Pas d'ajustement sur les variables (âge, sexe)</li> <li>- Données déclaratives</li> </ul>
Koller et al., 1983 Allemagne Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 340 dont 230 travailleurs postés et 110 travailleurs de jour	- Examen médical - Questionnaire et interrogatoire sur les signes digestifs	- Prévalence des troubles digestifs plus fréquente chez les travailleurs postés que chez les travailleurs de jour (30,1% versus 13,2%)	<ul><li>Description précise des horaires de travail</li><li>Données déclaratives</li></ul>
Alfredsson et al., 1991 Suède Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 197 hommes, travailleurs de nuit comparés aux données nationales de la population suédoise (N = 1 769)	- Questionnaire et interrogatoire sur les signes digestifs	Pas de différence significative : - Problèmes digestifs : SMR = 110 (IC à 95% 82-143) - Nausées : SMR = 118 (IC à 95%77-173) - Diarrhées : SMR = 88 (IC à 95%54-134)	<ul> <li>- Ajustement sur âge, statut marital, tabac, groupe social, temps de travail</li> <li>- Possible biais des résultats dans le choix de la population de contrôle</li> <li>- Données déclaratives</li> </ul>
Enck et al., 1995 Allemagne Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 290 dont 190 personnels navigants et 100 agents au sol	- Questionnaire	- Les personnels navigants ont significativement plus de symptômes digestifs que les agents au sol (surtout personnel long courrier)	- Données déclaratives

Prunier-Poulmaire et al., 1998 France Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 302 hommes et femmes - 4 groupes selon les horaires de travail : 4x6 heures, 3x8 heures, 2x12 heures, travail de jour	- Questionnaire sur 8 symptômes : douleur précordiale, digestion difficile, perturbation de l'appétit, nausées, flatulence, douleur estomac, constipation, prise d'anti-acides	- Travail en 4x6 heures : augmentation significative des OR (de 2,6 à 3,6) pour douleur précordiale, perturbation de l'appétit, nausées, flatulence et constipation - Travail en 3x8 heures : augmentation significative des OR (de 2,7 à 3,7) pour difficultés digestives, perturbation de l'appétit, flatulence, constipation et prise d'anti-acides - Pas de différence significative pour le travail en 2x12 heures	<ul> <li>Ajustement sur âge, sexe, conditions de travail</li> <li>Bonne description des horaires de travail</li> <li>Données déclaratives</li> </ul>
Caruso et al., 2004 USA Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 343 dont 118 travailleurs du soir (14h30-23h) et 225 travailleurs de jour (6h-14h30)	- Questionnaire (5 questions sur troubles digestifs)	- Le travail du soir est associé à davantage de symptômes digestifs : OR = 3,30 (IC à 95% 1,35-8,07)	- Données déclaratives

En résumé, 4 études sont en faveur d'une association entre travail posté et/ou de nuit et symptômes digestifs, tandis que 2 études ne retrouvent pas d'association.

## 4.2.3. Ulcère peptique (ulcère duodénal et ulcère gastrique)

L'ulcère duodénal ou gastrique résulte d'un déséquilibre en un point précis de la muqueuse, entre des facteurs d'agression (sécrétions acides et peptiques) et des facteurs de défense (mucus, épithélium de surface, vascularisation de la muqueuse, faculté de la muqueuse à s'opposer à la rétro-diffusion des ions H<sup>+</sup> et prostaglandines). Il est généralement admis que dans l'ulcère duodénal, le facteur dominant est l'agression chlorhydropeptique alors que dans l'ulcère gastrique, le facteur dominant est l'altération de la muqueuse gastrique. Ce déséquilibre résulte de l'intrication de différents facteurs génétiques et d'environnement.

Parmi ces derniers, on peut agir sur les suivants :

• L'infection à *Helicobacter pylori*, qui est présente dans 85% des cas d'ulcère gastrique et dans 95% des cas d'ulcère duodénal, contre 30% dans la population générale. Un sujet infecté sur 6 développe un ulcère duodénal. L'infection favorise d'une part l'ulcère gastrique

par l'intermédiaire de la gastrite qu'elle entraîne, et d'autre part l'ulcère duodénal en colonisant des zones de métaplasie antrale au niveau du duodénum, et en augmentant la gastrinémie voire la sécrétion acide ;

- La prise d'AINS (anti-inflammatoire non stéroïdien) et d'aspirine ;
- Le tabac.

L'ulcère (duodénal ou gastrique) se révèle par un syndrome ulcéreux et, plus rarement, par une brûlure épigastrique ou un syndrome dyspeptique, des vomissements, une hémorragie, une perforation, mais il peut aussi être latent cliniquement. Le diagnostic repose sur la mise en évidence d'une lésion ulcéreuse à l'endoscopie digestive haute.

Six études ont été identifiées sur le travail posté et/ou de nuit et le risque d'ulcère peptique. Les résultats de ces études sont présentés dans le tableau 46.

<u>Tableau 46 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et ulcère peptique dans 3 cohortes prospectives et 3 cohortes rétrospectives</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Tüchsen et al., 1994 Danemark Cohorte prospective (NP2)	- N = 112 116 hommes - N = 593 281 en travail de jour (groupe de référence) - Suivi de 3 ans	- Hospitalisation pour prise en charge de diagnostic d'ulcère gastrique	Chez les hommes : - Travail du soir : SHR = 236 (IC à 90% 184-299) - Travail couvrant 24 heures : SHR = 147 (IC à 90% 116-183) - Travail non de jour : SHR = 114 (IC à 90% 101-128)	<ul> <li>Diagnostic réalisé à l'hôpital</li> <li>Possible erreur de classification dans l'exposition</li> </ul>
Sugisawa et al., 1998 Japon Cohorte prospective (NP3)	- N = 12 127 hommes, âgés de 30-59 ans - Sans antécédent d'ulcère - Suivi de 18 mois	- Questionnaire sur les horaires de travail et sur le diagnostic d'ulcère	- Travail permanent de nuit associé au risque d'ulcère : RR = 2,00 (IC à 95% 1,49-2,67)	- Données déclaratives - Etude longitudinale, ajustement sur les facteurs de confusion

Angersbach et al., 1980 Allemagne Cohorte prospective (NP3)	- N = 270 travailleurs de jour et 370 travailleurs postés en 12 heures - Suivi de 11 ans	- Information des compagnies d'assurance et des services de santé au travail : raison d'absence	- Durant le suivi, 9,7% des travailleurs postés ont eu 1 absence pour ulcère peptique contre 5,1% des travailleurs de jour : différence statistiquement significative	- Etude longitudinale, description des horaires de travail  - Mais pas de critère diagnostic de l'ulcère, pas d'ajustement sur l'âge et les autres facteurs de confusion
Segawa et al., 1987 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 11 657 dont 2 269 travailleurs postés et 6 525 travailleurs de jour	- Examen clinique - Rayons X et si anomalie : endoscopie digestive haute - Questionnaire	- Prévalence de l'ulcère gastrique est de 2,38% chez les travailleurs postés versus 1,03% chez les travailleurs de jour (p<0,001) et pour l'ulcère duodénal 1,37% et 0,69% respectivement (p<0,01) - RR = 2,18 d'ulcère peptique pour les travailleurs postés comparés aux travailleurs de jour	<ul> <li>Population bien décrite ainsi que diagnostic d'ulcère bien fait</li> <li>Pas d'informations sur les horaires de travail pour 752 sujets</li> <li>Pas d'ajustement sur les facteurs comme l'âge</li> </ul>
Higashi et al., 1988 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 26 324 dont 13 472 travailleurs postés	- Causes d'absences maladies (registre entreprise)	- Plus d'arrêts maladies liés aux ulcères peptiques chez les travailleurs postés que chez les travailleurs de jour (0,72 versus 0,43 épisode/année) mais différence non significative	- Pas de critère diagnostic de l'ulcère, pas d'ajustement sur les facteurs de confusion
Zober et al., 1998 Allemagne Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 3 220 dont 2 230 travailleurs postés en 12 heures et 990 travailleurs de jour	- Interrogatoire médical - Dosage sanguin (Ig pour Helicobacter pylori)	- Plus de sérologie positive à <i>Helicobacter</i> pylori chez les travailleurs postés que chez les travailleurs de jour : 46,1% versus 34,6% ; RR = 1,20 (IC à 95% 1,10-1,32)	

En résumé, les études, bien qu'anciennes et en général de faible niveau de preuve, sont plutôt en faveur d'une association positive entre travail posté et/ou de nuit et ulcère peptique.

#### 4.2.4. Troubles fonctionnels intestinaux

Les troubles fonctionnels intestinaux (TFI) représentent la plus fréquente des affections intestinales. Ils atteignent 15 à 20% de la population et sont plus fréquents chez la femme que chez l'homme. Les symptômes débutent en général avant 30 ans. Les sujets qui en souffrent ne consultent pas tous. Les synonymes sont : colopathie fonctionnelle et côlon irritable.

Les TFI sont définis par les symptômes associant :

- Des douleurs abdominales diffuses ou localisées,
- Un ballonnement abdominal vespéral ou post-prandial, avec ou sans météorisme objectif,
- Des troubles du transit intestinal : alternance de diarrhée et de constipation, avec ou sans émissions glaireuses.

La diarrhée par accélération du transit intestinal peut être considérée comme une manifestation de TFI quand aucune cause de diarrhée n'est identifiée. En revanche, la constipation sans aucun des autres symptômes ne fait pas partie des TFI. Les TFI ne sont pas responsables d'une altération de l'état général ni d'anomalies des examens biologiques. Les biopsies coliques ne révèlent pas d'anomalies de la muqueuse. Un trouble dyspeptique est souvent associé aux TFI.

Trois études ont été identifiées sur travail posté et/ou de nuit et TFI. Leurs résultats sont présentés dans le tableau 47.

Tableau 47 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et TFI dans 1 cohorte prospective et 2 cohortes rétrospectives

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Westerberg and Theorell, 1997 Suède Cohorte prospective (NP3)	- N = 615 sujets, âgés de 18-81 ans d'un service de gastro-entérologie présentant un TFI	- Examen médical - Endoscopie	- Plus de troubles dyspeptiques chez les travailleurs postés que dans la population générale : 14,6% des hommes et 8,4% des femmes versus 5,7% des hommes et 1,7% des femmes en population générale	- Définition approximative du travail posté (horaire posté / horaires irrégulier de travail)  - Biais de recrutement
Zober et al., 1998 Allemagne Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 3 220 dont 2 230 travailleurs postés en 12 heures et 990 travailleurs de jour	- Interrogatoire médical - Dosage sanguin : Ig pour <i>Helicobacter pylori</i>	- Pas de différence concernant le trouble dyspeptique	
Zhen et al., 2006 Singapour Cohorte rétrospective (NP4)	<ul> <li>N = 58 infirmières</li> <li>en travail posté</li> <li>N = 60 infirmières</li> <li>en travail de jour</li> </ul>	- Examen médical - Questionnaires sur symptômes digestifs	- TFI plus élevés chez les infirmières postées que chez les infirmières de jour : 38% versus 20%, p<0,002 - Pas de différence concernant le trouble dyspeptique	- Pas d'investigation pour éliminer une cause organique

En résumé, il existe peu d'études disponibles sur ce sujet et leurs résultats sont divergents. Il est donc difficile de conclure sur une association entre travail posté et/ou de nuit et troubles fonctionnels intestinaux.

#### 4.2.5. Maladies inflammatoires chroniques de l'intestin (MICI)

Les MICI sont des maladies caractérisées par une inflammation chronique de l'intestin grêle, du gros intestin, du côlon et du rectum. Elles comprennent 2 grandes maladies :

- La première est la maladie de Crohn qui peut toucher l'ensemble du tube digestif pratiquement de la bouche jusqu'à l'anus et préférentiellement sur la partie finale de l'intestin grêle et sur le début du côlon,
- La seconde est la rectocolite hémorragique qui est localisée uniquement au niveau du rectum et du côlon.

Ce sont des maladies chroniques, récurrentes qui évoluent par poussées et qui ont tendance à durer toute la vie. Ces maladies touchent les sujets jeunes et se manifestent par des troubles digestifs à type de douleurs abdominales, diarrhée, sang dans les selles. Souvent, le diagnostic est assez tardif parce que ces troubles, chez un sujet qui a priori est en bonne santé à 20 ou 25 ans, n'inquiètent pas trop. On commence souvent à s'inquiéter lorsqu'il y a un amaigrissement (très fréquent surtout dans la maladie de Crohn), voire aussi en présence de manifestations extra-digestives (aphtes, arthrites, inflammations de l'œil et érythème noueux).

Seules 2 études anciennes ont été identifiées évaluant l'association entre les horaires de travail et les MICI. Leurs résultats sont présentés dans le tableau 48.

Tableau 48 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et MICI dans 1 cohorte prospective et 1 étude cas-témoin

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Boggild et al., 1996 Danemark Cohorte prospective (NP2)	- N = 2 273 872 - Age de 20-59 ans - Hospitalisation pour MICI = 6 296 - Suivi de 10 ans	- Hospitalisation pour MICI	- Pas d'augmentation du risque d'hospitalisation pour MICI selon les différents horaires de travail	- Groupe professionnel défini selon des registres de classification
Sonnenberg et al., 1990 Allemagne Etude cas-témoins (NP3)	<ul> <li>N = 12 014</li> <li>Comparaison de groupes professionnels chez des sujets présentant une MICI</li> </ul>	- Données des compagnies d'assurance (invalidité pour MICI)	- Possible association des horaires étendus et irréguliers de travail et risque de survenue d'une MICI	- Pas de description des horaires de travail (comparaison de groupes professionnels surtout)

En résumé, les données sont insuffisantes pour conclure sur une association entre travail posté et/ou de nuit et MICI.

## 4.2.6. Reflux gastro-œsophagien

Le reflux gastro-œsophagien (RGO) correspond au passage d'une partie du contenu gastrique dans l'œsophage. En pratique clinique, il désigne une affection fréquente, caractérisée par des symptômes et/ou des lésions œsophagiennes en rapport avec ce reflux. Les lésions œsophagiennes muqueuses correspondent à l'œsophagite par reflux (œsophagite peptique). Le RGO est souvent une affection chronique.

Les symptômes typiques sont le pyrosis, défini par une brûlure rétrosternale ascendante, et les régurgitations acides. Ils ont une spécificité d'environ 90% et permettent de porter le diagnostic de RGO sans explorations complémentaires.

Une seule étude a été identifiée sur la relation entre le travail posté et le RGO. Les résultats de cette étude sont présentés dans le tableau 49.

Tableau 49 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et RGO dans 1 cohorte rétrospective

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Li et al., 2008 Chine	- N = 15 283 patients recrutés dans 10	- Questionnaire	- Prévalence du RGO 7,28% (IC à 95% 6,87%-7,69%)	- Pas de description du travail posté
Cohorte rétrospective (NP4)	hôpitaux chinois	sur le RGO	- Travail posté de nuit associé au RGO : OR = 1,38 (IC à 95% 1,11-1,71)	- Données déclaratives

En résumé, les données sont insuffisantes pour conclure sur une association entre travail posté et/ou de nuit et RGO.

#### Au total:

- 4 études sur 6 retrouvent une association positive entre symptômes digestifs et travail posté,
- 5 études sur 6 rapportent une augmentation modérée du risque d'ulcère chez les travailleurs postés (risque relatif proche de 2 selon les études).

Les données restent insuffisantes pour conclure sur les troubles fonctionnels intestinaux, le RGO et les MICI, et souvent il s'agit d'études relativement anciennes où la description du travail posté ou de nuit est souvent imprécise.

En conclusion, le travail posté et/ou de nuit peut être associé à une augmentation modérée du risque d'ulcère gastrique et de symptômes digestifs. (NP 4)

Recommandations concernant les troubles digestifs liés au travail posté et/ou de nuit :

Il est recommandé d'interroger de façon régulière les travailleurs sur l'apparition de symptômes digestifs (nausées, troubles du transit, douleurs abdominales, troubles dyspeptiques, pyrosis, brûlure épigastrique) et de rechercher des signes cliniques évocateurs d'un syndrome ulcéreux lors des visites médicales en santé au travail. (Avis d'experts)

## 4.3. Fatigue, performances cognitives, santé mentale et qualité de vie

## 4.3.1. Fatigue

La fatigue est une sensation d'affaiblissement physique ou psychique qui survient durant la veille. Cette sensation est à bien différencier de la somnolence qui se caractérise par un endormissement involontaire durant la veille.

Deux études ont été identifiées sur le travail posté et/ou de nuit et la fatigue. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 50a et 50b.

Tableau 50a : Evaluation des relations entre travail posté et fatigue

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Jansen et al., 2003 Pays Bas Cohorte prospective (NP3)	- Maastricht Cohort Study on fatigue at work - N = 12 095 dont 73% hommes et 27% de femmes - Agés de 18 à 65 ans - Inclus dans l'étude: N = 729 sujets travaillant en 3 postes, N = 930 en 5 postes, N = 321 en postes irréguliers, N = 4 582 en poste de jour exclusivement - Tous les participants travaillent au moins 26 heures/semaine	- Questionnaire de 32 items sur aménagement du temps de travail - Checklist Individual Strength: 20 items, mesure de la fatigue - Dutch version of the job content questionnaire - Questionnaire sur des données sociodémographiques et de santé	<ul> <li>Prévalence de la fatigue :     Poste de jour : 18,1%     En 3 postes : 28,6%     En 5 postes : 23,7%     En postes irréguliers : 19,1%     Différences entre les groupes : % de femmes plus faible en 3 et 5 postes que dans le travail de jour ; plus de femmes en postes irréguliers qu'en poste de jour ; travailleurs postés plus jeunes et niveau d'études plus faible que travailleurs de jour - La majorité des travailleurs en 3 postes ont 5 ans ou moins d'ancienneté tandis que la majorité des travailleurs en postes irréguliers ont plus de 15 ans d'ancienneté     Demande physique plus importante dans tous les types de travail posté que dans le travail de jour     Pas de différence entre les groupes concernant les maladies chroniques rapportées     Pas d'analyse possible sur la relation entre horaires de travail et fatigue (données manquantes dans le cursus professionnel pour les travailleurs de jour surtout)     Comparaison entre les travailleurs postés ayant changé pour un poste de jour durant le suivi (N = 150) et ceux restés en travail posté (N = 444) : avant le changement de poste, les salariés rapportent des niveaux de fatigue plus élevés que ceux qui n'ont pas changé de poste</li> </ul>	<ul> <li>Données déclaratives</li> <li>Problème de définition de la "fatigue" rendant les comparaisons entre études difficiles</li> <li>Comparés aux salariés en 5 postes, ceux en 3 postes ont un niveau d'études plus faible, rendant leur changement de poste plus difficile, et ceux en 5 postes travaillent moins d'heures par semaine que ceux en 3 postes ce qui leur permet peutêtre de récupérer de la fatigue</li> <li>Difficultés d'ajustement sur les caractéristiques du poste, caractéristiques individuelles (famille, facteurs sociaux qui interviennent dans la fatigue)</li> <li>Compte tenu de l'ancienneté des salariés dans leur poste, possible sélection d'un "groupe robuste", sous-estimation des prévalences ?</li> </ul>

Tableau 50b : Impact des postes de 12 heures sur la fatigue

Auteurs Année Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Richardson et al., 2007 RU Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 147 infirmières travaillant en 12 heures depuis 6 mois dans des unités de soins intensifs	- Questionnaire sur le travail en 12 heures (impact sur la fatigue) - Taux de réponse : 70%	- Effet positif des 12 heures sur l'organisation, la priorité des soins, la relation aux patients - Mais augmentation de la fatigue à la fin du poste de 12 heures	<ul> <li>- Données déclaratives</li> <li>- Pas de comparaison de groupes</li> <li>- 1 seule catégorie professionnelle interrogée (infirmières)</li> <li>- Fatigue difficile à mesurer et à quantifier</li> </ul>

En résumé, il existe très peu de données dans la littérature concernant la fatigue et le travail posté et/ou de nuit.

## 4.3.2. Performances cognitives

La performance cognitive englobe les réponses comportementales à des tâches de complexité différente, aussi bien au niveau de la réaction psychomotrice qu'à celui des réponses nécessitant des fonctions cognitives de haut niveau (mémoire, langage, fonctions exécutives). Ces tâches sont clairement différenciées de l'humeur, la fatigue et la somnolence. De très nombreux tests cognitifs existent et visent à étudier une fonction spécifique : attention, mémoire, vigilance...

Dix études ont été identifiées sur les relations entre travail posté et/ou de nuit et performances cognitives. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 51a à 51d.

Tableau 51a : Evaluation des relations entre travail posté et performances cognitives

Auteurs Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats
Rouch et al., 2005 France Cohorte prospective (NP2)	- The VISAT study - N = 3 237 - Agés de 32, 42, 52 et 62 ans - Taux de participation : 76%	- Questionnaires sur les conditions de travail et le sommeil - Tests cognitifs	<ul> <li>Proportion de femmes en travail posté plus importante</li> <li>Les scores cognitifs diminuent avec l'âge et augmentent avec le niveau d'éducation</li> <li>Pas d'association entre scores cognitifs et sommeil</li> <li>Les hommes en travail posté ont des scores cognitifs plus bas que ceux n'ayant jamais été exposés</li> <li>Chez les hommes, la mémoire tend à diminuer avec l'exposition au travail posté</li> <li>Les scores des tests de mémoire s'améliorent chez les hommes et les femmes quand le travail posté est arrêté depuis au moins 4 ans</li> <li>Effets du travail posté observés surtout chez les hommes mais parfois différents selon le type de tests cognitifs utilisé</li> </ul>
Ansiau et al., 2008 France Cohorte prospective (NP2)	- The VISAT Study - N = 3 237 - Agés de 32, 42, 52 et 62 ans - Taux de participation: 76%	- Questionnaires sur les conditions de travail et le sommeil - Tests cognitifs	- Travailler avant 6h du matin et après 22h le jour précédent est associé significativement à une baisse des performances cognitives

Tableau 51b : Evaluation des effets d'un changement de système de travail posté sur les performances cognitives

Auteurs Année Pays Type d'étude	Population Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Harma et al., 2006 Finlande Etude comparative non randomisée (NP3)	- Techniciens masculins du service de maintenance de l'aviation répartis selon :  Ancien système : < 45 ans N = 64, > 45 ans N = 49  Nouveau système : < 45 ans N = 10, > 45 ans N = 14  - Design de l'étude : étude 1,5 ans avant le changement de cadence de travail (travail continu anti-horaire en 3 postes : 3 soirs/3 matins/3 nuits) et étude 6 mois après l'implantation des nouveaux rythmes de travail (rotation rapide en sens horaire évitant les postes de nuit successifs avec poste du matin = 6h-16h, soir = 15h-1h et nuit = 21h-6h)	<ul><li>Questionnaires</li><li>Actigraphie</li><li>PVT</li><li>Agenda de sommeil</li><li>KSS</li></ul>	- Amélioration de la vigilance et des performances au PVT durant le poste de nuit chez les travailleurs âgés - Amélioration de la vigilance durant le temps libre après le poste de nuit	<ul> <li>Résultats concernant les données objectives (sommeil et PVT) significatifs mais mineurs</li> <li>Limitation pour la généralisation des résultats</li> <li>Horaires différents des prises et des fins de poste avant et après changement de la cadence de travail</li> <li>Pas de randomisation des salariés pour l'intervention</li> <li>Sous-groupes de petite taille ne permettant pas toujours des analyses</li> </ul>

<u>Tableau 51c : Evaluation des performances cognitives chez des travailleurs postés ou de nuit dans 6 études expérimentales comparatives non randomisées</u>

Auteurs Année Pays Type d'étude	Population Design de l'étude	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Crowley et al., 2004 USA Etude expérimentale comparative non randomisée bien menée (NP2)	- N = 67 adultes sains dont 35 femmes et 32 hommes - Agés de 18 à 43 ans (âge moyen = 23,9 ± 6,2 ans) - Design : 5 nuits au laboratoire (23h-7h) et sommeil à domicile (8h30-3h30), chambre complètement noire, air conditionné et 4 interventions combinées : - Dim light (150 lux) + lunettes normales - Dim light + lunettes noires - Bright light (2 500 lux) + lunettes normales - Bright light + lunettes noires	- Agenda de sommeil - Actimétrie - Neurobehavioral Assessment Battery (NAB): test de 20 à 25 min à 4h05, 5h05 et 6h05 - Psychomotor Vigilance Task (PVT), Probed Recall Memory (PRM), Digit Symbol Substitution Test (DSST), Stanford Sleepiness Scale (SSS), Karolinska Sleepiness Scale (KSS), 3 visual analog mood scale (VAS) et Profil of Mood States (POMS) - Dosage salivaire de mélatonine (DLMO)	- Réentraînement complet (41 sujets): T min > 12h (2ème moitié du sommeil diurne) - Réentraînement incomplet (16 sujets): T min 1ère moitié du sommeil diurne entre 8h30 et 12h - Pas de réentraînement (10 sujets): T min < 8h30 (non décalé durant le sommeil diurne) - Amélioration de la performance, vigilance, humeur dans le groupe réentraîné par rapport au groupe non réentraîné	- Sujets jeunes donc relative tolérance pour l'adaptation  - Pas de mesures neurocomportementales de référence (différence due au réentraînement ou à la luminothérapie ? Ou différences déjà existantes avant l'étude ?)  - Réajustement circadien difficile dans le travail posté avec rotation rapide
Santhi et al., 2007 USA Etude expérimentale comparative non randomisée bien menée (NP2)	- N = 11 hommes et 7 femmes sains - Age moyen = 26,1 ± 4,8 ans - Design : 4 postes de jour de 7h à 15h, puis 32 heures de repos, puis 3 postes de nuit de 23h à 7h - Durant le poste de nuit, les sujets sont randomisés pour dormir soit de 8h à 16h, soit de 14h à 22h	- Visual Search Tasks (attention sélective) - PVT (test de vigilance) - Subjective Alertness Scale (conscience)	- Diminution des performances cognitives durant le poste de nuit et surtout la 1 <sup>ère</sup> nuit : diminution de l'attention sélective surtout la 1 <sup>ère</sup> nuit (p = 0,04)  - Augmentation des erreurs d'attention au PVT surtout la 1 <sup>ère</sup> nuit (p<0,05)  - Diminution de la conscience subjective surtout la 1 <sup>ère</sup> nuit (p<0,05)	- Diminution surtout la 1 ere nuit des performances tandis que dans d'autres études diminution des performances au fil des postes de nuit - Cette différence peut s'expliquer par le sens des rotations (jour-nuit et non l'inverse) et surtout par le contrôle dans cette études des horaires de sommeil ce qui est différent en conditions réelles où les travailleurs accumulent au fur et à mesure des postes de nuit une dette de sommeil qui altère leurs performances, d'où l'importance des horaires réguliers de sommeil pour prévenir la baisse des performances cognitives nocturnes

Sallinen et al., 2004 Finlande Etude expérimentale comparative non randomisée (NP2)	- N = 12 opérateurs masculins - Agés de 28 à 56 ans - Design : 4 postes de jour de 12 heures (7h10-19h10), séparés d'une semaine - 4 conditions expérimentales : temps de sommeil précédent le poste (7,5 heures ou 4 heures), tâche de travail monotone ou rapide	- PSG - MSLT - KSS - Performances cognitives	- Performances détériorées seulement quand accélération de la tâche de travail et pas quand dette de sommeil	- Etude expérimentale avec pause lors du travail : pas d'association retrouvée entre les postes de jour de 12 heures avec pauses fréquentes et l'augmentation de la somnolence et des erreurs  - Nombre de sujets assez faible
Dorrian et al., 2003 USA Etude expérimentale comparative non randomisée (NP3)	- N = 15 adultes sains volontaires dont 7 hommes et 8 femmes - Agés de 19 à 25 ans (moyenne = 21,9 ans) - Design : 7 nuits "de travail" en laboratoire (23h-7h)	- 4 paramètres : PVT, tracking, grammatical reasoning accuracy (GRG), latence des réponses - Evaluation subjective : échelles visuelles - PSG	- GRG et tracking diminués seulement durant les 2 premières nuits (p<0,05) - PVT diminué durant toutes les nuits (p<0,05) - Capacité modérée des sujets à prédire leur diminution de capacités durant une semaine de travail de nuit	- Conditions de laboratoires différentes des conditions réelles de travail
Reid et al., 2001 Australie Etude expérimentale comparative non randomisée (NP3)	- N = 32 sujets dont 16 hommes d'âge moyen 21,2 ans (SD = 2,7), et 13 hommes + 3 femmes d'âge moyen 43,9 ans (SD = 6,8) - Design : 2 postes de jour (7h- 19h) puis 2 postes de nuit (19h- 7h)	- Occupational safety performance assessment test (OSPAT) - PSG	- Différence significative entre les performances entre nuit 1 et nuit 2 pour les jeunes (p = 0,004) et les plus âgés (p<0,0001) - Différence significative dans les performances durant les postes entre les jeunes et les plus âgés	<ul> <li>Rôle de l'ordre des rotations ?</li> <li>Sujets âgés plus sensibles aux effets circadiens sur les performances ?</li> <li>Conditions de laboratoires différentes des conditions réelles de travail</li> </ul>
Gumenyuk et al., 2010 USA Etude expérimentale comparative non randomisée (NP3)	- N = 9 travailleurs sains de nuit (40 ± 8,9 ans), 8 travailleurs de nuit avec SWD (37 ± 9,4 ans) et 9 travailleurs sains de jour (35 ± 7,3 ans)	- PSG - Agenda de sommeil sur 15 jours - MEQ - ERP = event-related brain potentials (EEG 32 voies et 3 types de sons) : évaluation composant P300 (qui évalue le système attentionnel) et MMN = mismatch negativity (qui évalue les fonctions neurocognitives liées à la mémoire sensorielle auditive)	- TST réduit chez les patients avec SWD: 5,96 ± 1,56 versus 7,2 ± 0,40 pour les travailleurs de jour et 7,0 ± 0,50 pour les travailleurs de nuit sains, p = 0,04 - Atténuation de l'amplitude du MMN dans les régions frontales des patients avec SWD comparés aux autres groupes - Augmentation de l'amplitude de la réponse P300 chez les patients avec SWD	- Peu de sujets dans chaque groupe

<u>Tableau 51d : Evaluation des performances cognitives chez des urgentistes lors du travail de jour et du travail de nuit dans 1 étude</u> comparative non randomisée

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Dula et al., 2001 USA Etude comparative non randomisée (NP4)	<ul> <li>N = 16 urgentistes dont 14 hommes et 2 femmes</li> <li>Agés de 28 à 37 ans</li> <li>Travail de jour (7h-17h) minimum 3 jours, et après 5 nuits consécutives de travail (23h-7h)</li> </ul>	- Fluid Scale of the Kaufman Adolescent and Adult Intelligence Test (KAIT)	- Scores lors du travail de jour significativement plus hauts : différence moyenne de 11,9 (IC à 95% 7,0-16,8) p<0,001	- Echantillon de faible taille

En résumé, les études concernant l'évaluation des performances cognitives au cours du travail posté et/ou de nuit sont très diverses et la multitude des tests utilisés rend assez difficile leur comparabilité.

En conclusion, l'analyse de la littérature suggère que le travail posté et/ou de nuit serait associé à une baisse des performances cognitives. (NP 3)

#### 4.3.3. Santé mentale

Il s'agit d'une notion très difficile à définir. En effet, selon l'OMS, la santé mentale est "un état de bien-être permettant à chacun de reconnaitre ses propres capacités, de se réaliser, de surmonter les tensions normales de la vie, d'accomplir un travail productif et fructueux et de contribuer à la vie de sa communauté".

Les autorités politiques sanitaires françaises reconnaissent une triple dimension à la santé mentale : la santé mentale positive (épanouissement personnel), la détresse psychologique réactionnelle (induite par les situations éprouvantes et les difficultés existentielles) et les troubles psychiatriques de durée variable et plus ou moins sévères et/ou handicapants comme la dépression et les troubles de l'anxiété.

Quatre études ont été identifiées sur les relations entre travail posté et/ou de nuit et santé mentale. Les résultats de ces études sont présentés dans les tableaux 52a à 52c.

<u>Tableau 52a : Evaluation des relations entre santé mentale et travail posté ou de nuit dans 2 cohortes prospectives</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Driesen et al., 2011 Pays Bas Cohorte prospective (NP3)	- Maastricht cohort study - N = 8 890 dont 2 452 travailleurs postés et 6 438 travailleurs de jour - Age moyen : 41 ans	- Questionnaires sur travail et humeur dépressive	- Humeur dépressive : 6,8% des travailleurs de jour versus 11,6% des travailleurs de nuit (p<0,001) - Chez les sujets présentant une humeur dépressive, le risque de changer de travail posté pour un travail de jour est plus important : Femmes : RR = 3,20 (IC à 95% 1,49-6,88) Hommes : RR = 1,98 (IC à 95% 1,13-3,47) - Au total : faible impact du travail posté sur l'humeur dépressive dans cette étude	<ul> <li>- Données déclaratives</li> <li>- Large population hétérogène de travailleurs, suivi de 10 ans et mesures répétées</li> <li>- Pas de prise en compte des caractéristiques du travail posté</li> </ul>
Bara et al., 2009 UK Cohorte prospective (NP3)	- N = 9 765 dont 4 549 hommes et 5 216 femmes - Age 21-73 ans	<ul> <li>Questionnaire de santé générale (GHQ-12)</li> <li>Données déclaratives sur anxiété, dépression</li> </ul>	- Travail de nuit > 4 ans chez les hommes associé à un OR = 6,08 (IC à 95% 2,06-17,92) d'anxiété et de dépression - Chez les femmes : OR = 2,58 (IC à 95% 1,53-4,35) d'anxiété et de dépression quand travail posté de 2-3 ans	- Données déclaratives

Tableau 52b : Etude de l'influence des saisons sur la santé mentale et la tolérance au travail posté dans 1 étude comparative non randomisée

Auteurs Année Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
McLaughlin et al., 2008 Canada Etude comparative non randomisée (NP3)	- N = 88 participants travaillant à l'aéroport de Vancouver dont 77% d'hommes - Age moyen 38,9 ± 9,2 ans - Travail posté : rotation de 12 heures : 2 postes de jour, puis 2 postes de nuit, puis 4 jours de repos	<ul> <li>Questionnaires mesurant l'humeur, la santé psychologique générale, la qualité du sommeil, la fatigue chronique, la santé physique, la satisfaction au travail, la gêne sociale et domestique</li> <li>Version du SSI et échelle de dépression d'Hamilton (21 items)</li> <li>Questionnaires complétés 2 fois : en hiver et en été</li> </ul>	- Sommeil plus mauvais en été : 48,56 ± 9,26 versus 55,51 ± 12,17, p<0,0009 - Humeur plus mauvaise en hiver : 13,71 ± 10,94 versus 10,76 ± 12,52, p<0,0009 - Santé psychologique plus mauvaise en hiver : 2,66 ± 2,8 versus 1,96 ± 3,2, p = 0,006	<ul> <li>Rôle incertain de la lumière pour expliquer ces résultats car satisfaction au travail et perturbations sociales ne présentent pas de variations saisonnières</li> <li>Pas de données concernant le travail posté et le risque de dépression saisonnière</li> </ul>

Tableau 52c : Etude des relations entre dépression, arrêts de travail et travail posté dans 1 cohorte rétrospective

Auteurs Année Pays Type d'étude	Pays Population Critères de jugement		Résultats	Commentaires
Nakata et al., 2004 Japon Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 522 travailleurs postés masculins	- Auto-questionnaire sur le sommeil - Center for epidemiologic studies depression scale (CES-D) - Job content questionnaire (JCQ)	- Prévalence des symptômes dépressifs : 31,8% dans le groupe de 522 travailleurs postés - Le risque d'absence longue (> 5 jours) est lié à la dépression chez les travailleurs postés OR = 2,0 (IC à 95% 1,0-3,7) et au mauvais sommeil OR = 2,6 (IC à 95% 1,4-5,0)	<ul> <li>Données déclaratives</li> <li>Travailleurs hommes, pas de généralisation des résultats aux femmes</li> </ul>

En conclusion, l'analyse des données de la littérature suggère que les travailleurs postés et/ou de nuit seraient plus sujets à présenter une dépression et/ou de l'anxiété. (NP 3)

#### 4.3.4. Qualité de vie

Deux études dont les résultats sont présentés dans le tableau 53 ont été identifiées sur le travail posté et/ou de nuit et la qualité de vie.

Tableau 53 : Evaluation de la relation entre travail posté et/ou de nuit et qualité de vie dans 2 cohortes rétrospectives

Auteurs Année Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats	Commentaires
Katerlina et al., 2004 USA, Croatie Cohorte rétrospective (NP4)	<ul> <li>Professionnels des domaines social et domestique de 75 villes de Croatie, dont 16% d'hommes et 84% de femmes</li> <li>Age moyen: 41,7 ans</li> <li>Taux de réponse: 86%</li> <li>N = 311 travailleurs postés avec nuits en 8 heures, âge moyen 39,7 ans</li> <li>N = 207 travailleurs postés de jour (matin/après-midi) en 8 heures, âge moyen 42,8 ans</li> <li>N = 1 210 travailleurs non postés, âge moyen 42 ans</li> </ul>	- 3 questionnaires : Quality of life Profile (QOL), Happiness : the Fordyce scales, Life satisfaction : Life scale	- Travailleurs postés avec nuits significativement plus jeunes que travailleurs postés de jour et travailleurs non postés - Travailleurs postés avec nuits : QOLS = 0,4-1,3 - Travailleurs postés sans nuit : QOLS = 0,8-1,3 - Travailleurs non postés : QOLS = 0,7-1,2 - Pas de différence entre les 3 groupes concernant la qualité de vie globale, la joie et la satisfaction - Travailleurs postés avec nuits ont score plus faible dans le sous-domaine "santé physique" - L'âge joue un rôle important de cofacteur, après ajustement sur l'âge, parmi les travailleurs postés avec nuits : les jeunes rapportent un score plus bas de qualité de vie globale (F = 4,01, p<0,05), joie (F = 3,81, p<0,05) et satisfaction (F = 3,41, p<0,05). Résultats inverses pour les travailleurs postés de jour : les jeunes rapportent des niveaux de satisfaction, joie et qualité de vie globale plus hauts	- Rôle de l'âge : "auto- sélection" des travailleurs postés avec nuits, effet du travail posté sur les domaines social et domestique plus prononcé chez les jeunes travailleurs - Ces résultats suggèrent d'améliorer le domaine de la santé physique chez les travailleurs postés avec nuits - Données déclaratives
Tepas et al., 2004 Brésil Cohorte rétrospective (NP4)	<ul> <li>Travailleurs dans le secteur de la santé de plusieurs nations : Brésil, Croatie, Pologne, Ukraine et USA</li> <li>N = 865 participants dont 85% de femmes</li> <li>Age moyen : 36,7 ± 10,4 ans</li> <li>35% des participants sont catégorisés travailleurs postés de nuit</li> <li>71% des participants rapportent des horaires stables de travail</li> </ul>	- Questionnaires de 62 items	<ul> <li>Différence significative dans la perception du bien-être entre les nations</li> <li>Les travailleurs de nuit rapportent plus de sentiments de fatigue physique et mentale à la fin de la semaine</li> </ul>	- Données déclaratives  - Pas d'explication des différences entre les nations observées (type de tâche de travail, organisation des horaires et rythmes de travail)

En conclusion, le nombre d'études est trop limité pour conclure concernant la qualité de vie des travailleurs postés et/ou de nuit.

Recommandations concernant le risque d'anxiété et de dépression des travailleurs postés et/ou de nuit :

Il est recommandé de rechercher, lors des visites médicales, des symptômes dépressifs et/ou anxieux chez ces travailleurs. (Avis d'experts)

L'échelle de dépression HAD (Hospital Anxiety and Depression Scale) (cf. annexe 9) est recommandée pour dépister la dépression et l'anxiété des travailleurs postés et/ou de nuit. (Avis d'experts)

## 4.4. Cancérologie

## 4.4.1. Cancer de la prostate

Trois études concernant le travail posté et/ou de nuit et le cancer de la prostate ont été identifiées. Leurs résultats sont présentés dans le tableau 54.

<u>Tableau 54 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et cancer de la prostate dans 2 cohortes prospectives et 1 étude cas-témoins</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Durée d'exposition	Résultats
Kubo et al., 2006 Japon Cohorte prospective (NP3)	- Population générale - N = 14 052 - Cas = 31	<ul><li>Questionnaires sur les horaires de travail</li><li>Incidence du cancer de la prostate</li></ul>	- Travail fixe de nuit - Travail posté	- RR = 2,3 (IC à 95% 0,6-9,2) - RR = 3,0 (IC à 95% 1,2-7,7)
Schwartzbaum et al., 2007 Suède Cohorte prospective (NP3)	- Population générale - 69 759 travailleurs postés - Cas = 1 319	Matrice emploi-exposition     Incidence de cancer de la prostate	- Travail posté en 1970 - Travail posté en 1970 et 1960	- SIR = 1,04 (IC à 95% 0,99-1,10) - SIR = 1,02 (IC à 95% 0,95-1,10)
Conlon et al., 2007 Canada Etude cas-témoins (NP3)	- Population générale - Cas = 760 - Témoins = 1 632	- Questionnaires	> 1 ans 1-6 ans 7-21 ans 22-33 ans > 34 ans	- OR = 1,19 (IC à 95% 1,00-1,42) - OR = 1,44 (IC à 95% 1,10-1,87) - OR = 1,14 (IC à 95% 0,86-1,52) - OR = 0,93 (IC à 95% 0,70-1,23 - OR = 1,30 (IC à 95% 0,97-1,74) P trend = 0,42

En résumé, le nombre d'études disponibles est assez limité. Néanmoins, leurs résultats suggèrent une augmentation modérée du risque de cancer de la prostate lors du travail posé et/ou de nuit.

#### 4.4.2. Cancer colorectal

Quatre études concernant le travail posté et/ou de nuit et le cancer colorectal ont été identifiées. Leurs résultats sont présentés dans le tableau 55.

<u>Tableau 55 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et cancer colorectal dans 2 cohortes prospectives et 2 études cas-témoins</u>

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Résultats
Schernhammer et al., 2003 USA Cohorte prospective (NP3)	- N = 78 586 infirmières - Cas de cancer du côlon = 347 - Cas de cancer rectal = 103	- Questionnaires	- Colorectal (1-14 ans): RR = 1,00 (IC à 95% 0,84-1,19) - Colorectal (> 15 ans): RR = 1,35 (IC à 95% 1,03-1,77) - Côlon (> 15 ans): RR = 1,32 (IC à 95% 0,93-1,87) - Rectum (> 15 ans): RR = 1,51 (IC à 95% 0,82-2,81) P trend = 0,20
Schwartzbaum et al., 2007 Suède Cohorte prospective (NP3)	- Population générale - N = 69 759 hommes et 3 057 femmes - Cas = 465 (côlon) et 330 (rectum)	Matrice emploi-exposition     Incidence de cancer colorectal	- Côlon (hommes) : SIR = 1,03 (IC à 95% 0,94-1,13) - Côlon (femmes) : SIR = 0,94 (IC à 95% 0,54-1,52) - Rectum (hommes) : SIR = 1,02 (IC à 95% 0,91-1,13) - Rectum (femmes) : SIR = 0,46 (IC à 95% 0,12-1,17)
Tynes et al., 1996 Norvège Etude cas-témoins (NP3)	<ul> <li>N = 2 619 opérateurs télégraphiques et radio</li> <li>Cas de cancers du sein = 50</li> <li>Cas de cancers tous sites = 140 dont</li> <li>9 cancer du côlon et 6 cancer du rectum</li> <li>Témoins appariés sur l'âge = 259</li> </ul>	Questionnaires sur les horaires de travail     Incidence de cancer colorectal	- Côlon : SIR = 1,3 (IC à 95% 0,6-2,6) - Rectum : SIR = 1,8 (IC à 95% 0,7-3,9)
Thompson et al., 2011 USA Etude cas-témoins (NP3)	- N = 1 240 - Cas = 338 - Témoins = 902	- Questionnaires sur horaires de travail, données sociodémographiques et PSQI chez des patients avant colonoscopie	- Les cas rapportent plus souvent du travail posté (54% versus 46,1%, p=0,01) mais résultats non significatifs dans les analyses

En résumé, le nombre d'études disponibles est assez limité mais leurs résultats suggèrent une augmentation modérée de risque de cancer colorectal en cas de travail posé et/ou de nuit.

## 4.4.3. Lymphome non Hodgkinien

Une cohorte rétrospective sur travail posté et/ou de nuit et lymphome non hodgkinien dont les résultats sont présentés dans le tableau 56 a été identifiée.

Tableau 56 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et lymphome non hodgkinien

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Critères de jugement	Durée d'exposition	Résultats
Lahti et al., 2008 Finlande Cohorte rétrospective (NP4)	<ul> <li>Population générale</li> <li>N = 1 669 272</li> <li>Cas = 6 307 dont 3 813</li> <li>hommes et 2 494 femmes</li> </ul>	- Matrice emploi-exposition - Incidence de lymphome non hodgkinien	- Travail posté (hommes) - Travail posté (femmes) - Travail posté > 10 ans (hommes) - Travail posté > 10 ans (femmes)	- RR = 1,10 (IC à 95% 1,03-1,19) - RR = 1,02 (IC à 95% 0,94-1,12) - RR = 1,28 (IC à 95% 1,03-1,59) - RR = 1,04 (IC à 95% 0,79-1,36)

**En résumé**, seule une étude de faible niveau de preuve sur les relations entre travail posté et/ou de nuit et lymphome non Hodgkinien a été retrouvée, ce qui ne permet pas de conclure.

## 4.4.4. Cancer de la peau

Une cohorte prospective sur travail posté et/ou de nuit et cancer de la peau dont les résultats sont présentés dans le tableau 57 a été identifiée.

Tableau 57 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et cancer de la peau

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Durée d'exposition	Résultats	Test for t- trend (P- value)
Schernhammer et al., 2011 USA Cohorte prospective (NP3)	- Nurses' Health Study - N = 68 336 - Cas = 10 799 dont 9 632 baso-cellulaires, 849 carcinomes squameux et 318 mélanomes	- Travail posté >10 ans - Travail posté >10 ans (mélanome)		P<0,001

En résumé, seule une étude sur les relations entre travail posté et/ou de nuit et cancer de la peau a été retrouvée, ce qui ne permet pas de conclure.

#### 4.4.5. Tous cancers

Quatre études ont été identifiées sur les relations entre travail posté et/ou de nuit et cancers tous sites confondus. Leurs résultats sont présentés dans le tableau 58.

Tableau 58 : Travail posté et/ou de nuit et cancers (tous sites) dans 1 étude cas-témoins et 3 cohortes rétrospectives

Auteurs, Année, Pays Type d'étude	Population	Durée d'exposition	Résultats
Tynes et al., 1996 Norvège Etude cas-témoins (NP3)	- N = 2 619 opérateurs télégraphiques et radio - Cas (cancers tous sites) = 140 - Témoins appariés sur l'âge = 259		- SIR = 1,2 (IC à 95% 1,0-1,4)
Taylor et al., 1972 UK Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 4 188 travailleurs de l'industrie - Cas = 219	> 10 ans, tous cancers	- SMR = 1,16
Rafnsson and Gunnarsdottir, 1990 Islande Cohorte rétrospective (NP4)	- N = 211 travailleurs d'une entreprise d'engrais - Cas = 10	Global ≤ 1 an 2-5 ans 6-15 ans ≥ 16 ans	- SMR = 1,40 - SMR = 4,12 - SMR = 2,02 - SMR = 1,71 - SMR = 0,59
Schwartzbaum et al., 2007 Suède Cohorte rétrospective (NP4)	- Population générale - N = 69 759 hommes et 3 057 femmes - Cas = 6 792	- Travail posté en 1970 (hommes) - Travail posté en 1970 (femmes) - Travail posté en 1960 et 1970 (hommes) - Travail posté en 1960 et 1970 (femmes)	- SIR = 1,02 (IC à 95% 1,00-1,05) - SIR = 1,00 (IC à 95% 0,89-1,13) - SIR = 1,01 (IC à 95% 0,98-1,05) - SIR = 1,00 (IC à 95% 0,82-1,21)

**En résumé**, de nombreuses incertitudes persistent pour préciser les relations entre travail posté et/ou de nuit et risque de cancers (type exact de travail posté en cause : durée des postes, rapidité et sens des rotations..., durée d'exposition cumulée, typologie circadienne des sujets...).

Les données préliminaires concernant le cancer colorectal et le cancer de la prostate restent à confirmer.

Concernant les autres cancers (lymphome, cancer de la peau), les données sont insuffisantes.

En conclusion, les données actuelles concernant le cancer colorectal ou le cancer de la prostate laissent suspecter un accroissement du risque en association avec le travail posté et/ou de nuit. Cependant, les données sont insuffisantes pour confirmer ou infirmer ce risque.

# Annexe 1 - Principales dispositions législatives concernant le travail posté et le travail de nuit

## - Directive 2003/88/CE du Parlement européen et du Conseil, du 4 novembre 2003, concernant certains aspects de l'aménagement du temps de travail

(Entrée en vigueur : 2.8.2004 ; Journal officiel : JO L 299/9 du 18.11.2005)

La directive fixe les prescriptions minimales générales de sécurité et de santé en matière d'aménagement du temps de travail. Elle vise en outre les périodes de repos journalier, les temps de pause, les repos hebdomadaires de travail, les congés annuels, ainsi que **certains aspects du travail de nuit et du travail posté**. Des dispositions sectorielles existent pour le transport routier, les activités en mer et l'aviation civile.

#### - Code du Travail Article L3122-42

Tout travailleur de nuit bénéficie, avant son affectation sur un poste de nuit et à intervalles réguliers d'une durée ne pouvant excéder six mois par la suite, d'une surveillance médicale particulière dont les conditions d'application sont déterminées par décret en Conseil d'Etat.

#### - Code du Travail Article L3122-29

Tout travail entre 21 heures et 6 heures est considéré comme travail de nuit. Une autre période de neuf heures consécutives, comprise entre 21 heures et 7 heures incluant, en tout état de cause, l'intervalle compris entre 24 heures et 5 heures, peut être substituée à la période mentionnée au premier alinéa par une convention ou un accord collectif de travail étendu ou un accord d'entreprise ou d'établissement. A défaut d'accord et lorsque les caractéristiques particulières de l'activité de l'entreprise le justifient, cette substitution peut être autorisée par l'inspecteur du travail après consultation des délégués syndicaux et avis du comité d'entreprise ou des délégués du personnel s'il en existe.

#### - Code du Travail Article L3122-30

Par dérogation aux dispositions de l'article L. 3122-29, pour les activités de production rédactionnelle et industrielle de presse, de radio, de télévision, de production et d'exploitation cinématographiques, de spectacles vivants et de discothèque, la période de travail de nuit est fixée entre 24 heures et 7 heures. Une autre période de travail de nuit peut être fixée par une convention ou un accord collectif de branche étendu, un accord d'entreprise ou d'établissement. Cette période de substitution devra comprendre en tout état de cause l'intervalle compris entre 24 heures et 5 heures.

#### - Code du Travail Article L3122-31

#### Est considéré comme travailleur de nuit tout travailleur qui :

- 1° Soit accomplit, **au moins deux fois par semaine**, selon son horaire de travail habituel, **au moins trois heures de son temps de travail quotidien** durant la période définie à l'article L. 3122-29 ou à l'article L. 3122-30 :
- 2° Soit accomplit, au cours d'une période de référence, un **nombre minimal d'heures de travail de nuit** au sens de ces mêmes articles.

Le nombre minimal d'heures de travail de nuit et la période de référence mentionnés au 2° sont fixés par convention ou accord collectif de travail étendu ou, à défaut, par décret en Conseil d'Etat pris après consultation des organisations représentatives au niveau national des employeurs et des salariés.

#### - Code du Travail Article R3122-8 (Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 - art. (V))

En l'absence de définition par une convention ou accord collectif de travail étendu, est considéré comme travailleur de nuit, au sens de l'article L. 3122-31, le travailleur qui accomplit, pendant une période de douze mois consécutifs, deux cent soixante dix heures de travail.

#### - Code du Travail Article L3122-32

Le recours au travail de nuit est exceptionnel. Il prend en compte les impératifs de protection de la santé et de la sécurité des travailleurs et est justifié par la nécessité d'assurer la continuité de l'activité économique ou des services d'utilité sociale.

#### - Code du Travail Article L3122-33

La mise en place dans une entreprise ou un établissement du travail de nuit au sens de l'article L. 3122-31 ou son extension à de nouvelles catégories de salariés sont subordonnées à la conclusion préalable d'une convention ou d'un accord collectif de branche étendu ou d'un accord d'entreprise ou d'établissement. Cette convention ou cet accord collectif comporte les justifications du recours au travail de nuit mentionnées à l'article L. 3122-32.

#### - Code du Travail Article L3122-34

La durée quotidienne du travail accompli par un travailleur de nuit ne peut excéder huit heures. Il peut être dérogé à ces dispositions par convention ou accord collectif de branche étendu ou par convention ou accord d'entreprise ou d'établissement, dans des conditions déterminées par décret en Conseil d'Etat, ou lorsqu'il est fait application des dispositions des articles L. 3132-16 et suivants relatifs aux équipes de suppléance. Il peut également être dérogé aux dispositions du premier alinéa en cas de circonstances exceptionnelles, sur autorisation de l'inspecteur du travail donnée après consultation des délégués syndicaux et après avis du comité d'entreprise ou des délégués du personnel s'il en existe, selon des modalités déterminées par le décret mentionné au deuxième alinéa.

#### - Code du Travail Article L3122-35

La durée hebdomadaire de travail des travailleurs de nuit, calculée sur une période quelconque de douze semaines consécutives, ne peut dépasser quarante heures. Une convention ou un accord de branche étendu ou une convention ou un accord d'entreprise ou d'établissement peut porter cette limite à quarante-quatre heures lorsque les caractéristiques propres à l'activité d'un secteur le justifient. Un décret peut également fixer la liste des secteurs pour lesquels cette durée est fixée entre quarante et quarante-quatre heures.

#### - Code du Travail Article L3122-36

Par dérogation aux dispositions de l'article L. 3122-33, à défaut de convention ou d'accord collectif de travail et à condition que l'employeur ait engagé sérieusement et loyalement des négociations tendant à la conclusion d'un tel accord, les travailleurs peuvent être affectés à des postes de nuit sur autorisation de l'inspecteur du travail accordée notamment après vérification des contreparties qui leur seront accordées au titre de l'obligation définie à l'article L. 3122-39, de l'existence de temps de pause et selon des modalités fixées par décret en Conseil d'Etat. L'engagement de négociations loyales et sérieuses implique pour l'employeur d'avoir :

- 1° Convoqué à la négociation les organisations syndicales représentatives dans l'entreprise et fixé le lieu et le calendrier des réunions ;
- 2° Communiqué les informations nécessaires leur permettant de négocier en toute connaissance de cause ;
- 3° Répondu aux éventuelles propositions des organisations syndicales.

#### - Code du Travail Article L3122-37

Lorsque le travail de nuit est incompatible avec des obligations familiales impérieuses, notamment avec la garde d'un enfant ou la prise en charge d'une personne dépendante, le salarié peut refuser d'accepter ce changement sans que ce refus constitue une faute ou un motif de licenciement.

#### - Code du Travail Article L3122-38

Le médecin du travail est consulté avant toute décision importante relative à la mise en place ou à la modification de l'organisation du travail de nuit. Les conditions d'application de cette consultation sont déterminées par décret en Conseil d'Etat.

#### - Code du Travail Article L3163-1

Pour l'application du présent chapitre, est considéré comme travail de nuit :

1° Pour les jeunes travailleurs de plus de seize ans et de moins de dix-huit ans, tout travail entre 22 heures et 6 heures ;

2° Pour les jeunes travailleurs de moins de seize ans, tout travail entre 20 heures et 6 heures.

#### - Code du Travail Article L3163-2

Le travail de nuit est interdit pour les jeunes travailleurs. Pour les jeunes salariés des établissements commerciaux et de ceux du spectacle, des dérogations peuvent être accordées, à titre exceptionnel, par l'inspecteur du travail. Un décret en Conseil d'Etat détermine en outre la liste des secteurs pour lesquels les caractéristiques particulières de l'activité justifient une dérogation. Une convention ou un accord collectif de travail étendu ou une convention ou un accord d'entreprise ou d'établissement peut définir les conditions dans lesquelles cette autorisation peut être accordée dans ces secteurs. Il ne peut être accordé de dérogation entre minuit et 4 heures, sous réserve des cas d'extrême urgence prévus à l'article L. 3163-3. Il ne peut être accordé de dérogation pour l'emploi de mineurs de moins de seize ans que s'il s'agit de ceux mentionnés à l'article L. 7124-1 dans les entreprises de spectacle, de cinéma, de radiophonie, de télévision ou d'enregistrements sonores.

#### - Code du Travail Article L3163-3

En cas d'extrême urgence, si des travailleurs adultes ne sont pas disponibles, il peut être dérogé aux dispositions des articles L. 3163-1 et L. 3163-2, en ce qui concerne les jeunes travailleurs de seize à dix-huit ans, pour des travaux passagers destinés à prévenir des accidents imminents ou à réparer les conséquences des accidents survenus. Une période équivalente de repos compensateur leur est accordée dans un délai de trois semaines.

#### - Code du Travail Article L4121-3-1

Pour chaque travailleur exposé à un ou plusieurs facteurs de risques professionnels déterminés par décret et liés à des contraintes physiques marquées, à un environnement physique agressif ou à certains rythmes de travail susceptibles de laisser des traces durables identifiables et irréversibles sur sa santé. l'employeur consigne dans une fiche, selon des modalités déterminées par décret, les conditions de pénibilité auxquelles le travailleur est exposé, la période au cours de laquelle cette exposition est survenue ainsi que les mesures de prévention mises en œuvre par l'employeur pour faire disparaître ou réduire ces facteurs durant cette période. Cette fiche individuelle est établie en cohérence avec l'évaluation des risques prévue à l'article L. 4121-3. Elle est communiquée au service de santé au travail qui la transmet au médecin du travail. Elle complète le dossier médical en santé au travail de chaque travailleur. Elle précise de manière apparente et claire le droit pour tout salarié de demander la rectification des informations contenues dans ce document. Le modèle de cette fiche est fixé par arrêté du ministre chargé du travail après avis du Conseil d'orientation sur les conditions de travail. Une copie de cette fiche est remise au travailleur à son départ de l'établissement, en cas d'arrêt de travail excédant une durée fixée par décret ou de déclaration de maladie professionnelle. Les informations contenues dans ce document sont confidentielles et ne peuvent pas être communiquées à un autre employeur auprès duquel le travailleur sollicite un emploi. En cas de décès du travailleur, ses ayants droit peuvent obtenir cette copie.

#### - Code du Travail Article L1225-9

La salariée en état de grossesse médicalement constaté ou ayant accouché, qui travaille de nuit dans les conditions déterminées à l'article L. 3122-31, est affectée sur sa demande à un poste de jour pendant la durée de sa grossesse et pendant la période du congé postnatal. Elle est également affectée à un poste de jour pendant la durée de sa grossesse lorsque le médecin du travail constate par écrit que le poste de nuit est incompatible avec son état. Cette période peut être prolongée pendant le congé postnatal et après son retour de ce congé pour une durée n'excédant pas un mois lorsque le médecin du travail constate par écrit que le poste de nuit est incompatible avec son état. L'affectation dans un autre établissement est subordonnée à l'accord de la salariée. Le changement d'affectation n'entraîne aucune diminution de la rémunération.

#### - Décret n°2002-9 du 4 janvier 2002

Décret relatif au temps de travail et à l'organisation du travail dans les établissements mentionnés à l'article 2 de la loi n° 86-33 du 9 janvier 1986 portant dispositions statutaires relatives à la fonction publique hospitalière.

## Annexe 2 - Eléments spécifiques de surveillance médico-professionnelle recommandés lors des visites en santé au travail des travailleurs postés et de nuit

### A. LORS DE LA 1ère VISITE MEDICALE

(et lors de toutes les visites dévolues spécifiquement à la surveillance des travailleurs postés et de nuit)

#### <u>L'interrogatoire</u> s'intéressera spécifiquement aux :

#### Caractéristiques du sommeil :

- Temps de sommeil par 24 heures
- Troubles du sommeil, insomnie
- Typologie circadienne (Etes-vous du soir ou du matin? Etes-vous court ou long dormeur?)
- Troubles de la vigilance
- Exposition à la lumière (veille et sommeil)

#### Antécédents médicaux type :

- Antécédent d'accident de travail, accident/quasi-accident de trajets
- Antécédents médicaux et gynéco-obstétriques. Suivi régulier gynécologique

#### Signes fonctionnels:

- Signes de dépression et/ou d'anxiété
- Signes fonctionnels dyspeptiques, syndrome ulcéreux

#### Mode de vie :

- Niveau d'activité physique
- Alimentation
- Tabac

#### Il est recommandé de noter les données d'examen clinique suivantes :

- Poids, calcul de l'Indice de Masse Corporelle,
- Tension artérielle.

Les <u>échelles et questionnaires recommandés</u> pour apprécier les troubles du sommeil et de la vigilance sont :

- L'agenda de sommeil (à la 1<sup>ère</sup> visite et en cas de plainte de troubles du sommeil ou de la vigilance),
- L'échelle de Somnolence d'Epworth,

- Pour connaître la typologie initiale : le questionnaire de Horne et Ostberg,
- En fonction de la plainte anxio-dépressive : l'échelle de dépression HAD.

#### B. <u>AU DEPART DE L'ENTREPRISE</u>

Il est recommandé de remettre au salarié une attestation d'exposition en lien avec la réglementation sur la traçabilité des expositions.

#### C. <u>ELEMENTS DE SURVEILLANCE COLLECTIVE</u>

Il est recommandé de suivre collectivement :

- Les statistiques horaires des accidents de travail et de trajet,
- Les caractéristiques des arrêts de travail,
- Les données concernant le nombre et la durée des congés maternité.

# Annexe 3 - Tableaux récapitulatifs de la surveillance médico-professionnelle des travailleurs postés et de nuit

	1. Troubles du som	nmeil et de la vigilance lié	s au travail posté et/ou de	e nuit
Situation ou type de risque	Eléments cliniques à surveiller lors de chaque visite médicale	Outils cliniques et/ou paracliniques d'évaluation recommandés	Périodicité recommandée pour l'utilisation des outils cliniques et/ou paracliniques	Mesures ou contre-mesures recommandées
Troubles du	- Temps de sommeil sur 24 heures  - Troubles du sommeil	- Agenda du sommeil	- 1 <sup>ère</sup> visite médicale et en cas de plainte	<ul> <li>Maintien d'un temps de sommeil &gt; à 7 heures par 24 heures et d'une bonne hygiène de sommeil</li> <li>Privilégier des rythmes de rotations intermédiaires (4 à 5 jours)</li> </ul>
sommeil	- Typologie circadienne : Etes-vous du "matin" ou "du soir" ? Etes-vous court (< 6 heures) ou long (> 9 heures) dormeur ?	- Questionnaire de chronotype (questionnaire de Horne et Ostberg)	- Si besoin, afin de compléter l'évaluation clinique du chronotype	<ul> <li>Sieste courte (&lt; à 30 minutes)</li> <li>Exposition à la lumière avant et/ou en début de poste</li> <li>Limitation de l'exposition à la lumière en fin de poste</li> <li>Eviter les excitants</li> </ul>

Somnolence et	- Troubles de la vigilance	- Echelle de somnolence d'Epworth	- 1 <sup>ère</sup> visite médicale puis annuelle	<ul> <li>Rotations en sens horaire (matin, après-midi, nuit)</li> <li>Temps maximum par poste de travail court (≤ à 8 heures)</li> <li>Régularité des horaires et des rythmes de travail</li> <li>Sieste courte (&lt; à 30 minutes)</li> </ul>
risque accidentel	- Accidents du travail et accidents de trajet	- Statistique horaire des accidents de travail et de trajet  - Suivi des arrêts de travail	- Rapport d'activité annuel du médecin du travail	- Caféine uniquement en début de poste, avec respect des précautions cardiovasculaires - Exposition à la lumière avant et/ou en début de poste - Limitation de l'exposition à la lumière en fin de poste

	2. Troubles spéc	cifiques chez la femme liés	au travail posté et/ou de	nuit
Situation ou type de risque	Eléments cliniques à surveiller	Outils cliniques et/ou paracliniques d'évaluation recommandés	Périodicité recommandée	Mesures ou contre-mesures recommandées
Cancer	- Cancer du sein	- Orientation vers le médecin assurant le suivi gynécologique	- Examen gynécologique annuel	- Informer du sur-risque de cancer du sein  - S'assurer qu'un suivi gynécologique est réalisé
		- Attestation d'exposition en lien avec la réglementation sur la traçabilité des expositions	- Copie remise au salarié à son départ de l'établissement	
Grossesse	- Grossesse	- Suivi des visites de reprise après congé maternité  - Suivi des arrêts pour congé maternité	- Rapport d'activité annuel du médecin du travail	<ul> <li>Informer des risques pour la grossesse (fausses couches spontanées, accouchements prématurés, retard de croissance intra-utérin)</li> <li>Suivi gynécologique de la grossesse</li> <li>Eviter le travail posté et de nuit après 12 semaines d'aménorrhée</li> </ul>

	3. Autres troubles liés au travail posté et/ou de nuit										
Situation ou type de risque	Eléments cliniques à surveiller	Mesures ou contre-mesures recommandées									
Troubles gastro- entérologiques	- Signes fonctionnels dyspeptiques - Syndrome ulcéreux	- Prise en charge spécialisée si besoin									
Troubles cardiovasculaires	- Consommation de tabac - Tension artérielle	- Consultation d'aide au sevrage tabagique  - Concertation entre médecin du travail, médecin généraliste traitant et médecin spécialiste en cas de troubles cardiovasculaires									
Nutrition et métabolisme	<ul> <li>Poids, calcul de l'Indice de Masse Corporelle (IMC)</li> <li>Activité physique</li> <li>Alimentation (fréquence et modes de consommation alimentaire, consommation d'alcool)</li> </ul>	<ul> <li>Activité physique régulière</li> <li>Conserver 3 repas par 24 heures suivant les conseils du PNNS concernant les fréquences de consommation des groupes alimentaires</li> </ul>									
Troubles psychiatriques	- Signes de dépression et/ou d'anxiété  Echelle de dépression HAD ( <i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i> ) si besoin et en fonction de la plainte du salarié	- Prise en charge spécialisée si besoin									

Annexe 4 - Modèle de courrier type à l'attention du médecin assurant le suivi gynécologique d'une femme travaillant en horaires postés et/ou de nuit

Chère Consœur, Cher Confrère,

Je vous écris pour vous informer des conditions de travail de Madame ....... dont je suis le médecin du travail et qui travaille en horaires postés et/ou de nuit.

Il a été montré que le **travail posté** entraînant une dérégulation circadienne est un **cancérogène probable** pour l'homme classé au groupe 2A depuis 2007 selon les experts du Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC/IARC).

L'analyse de la littérature montre en effet que chez les femmes, le travail posté et/ou de nuit est un facteur de risque probable pour le cancer du sein, indépendamment de la présence ou non des autres facteurs de risque connus (risque relatif proche de 1,5 augmentant avec la durée d'exposition et sans seuil critique connu), qui ne justifie pas de dépistage spécifique par rapport au dépistage organisé du cancer du sein.

Dans ce contexte, je vous remercie de l'attention que vous porterez à cette patiente et je reste à votre disposition, si vous le souhaitez, pour que nous puissions évoquer un éventuel aménagement de ses rythmes de travail.

Bien confraternellement,

Docteur X

Médecin du Travail

Annexe 5 - Modèle de courrier type à l'attention du médecin généraliste traitant suivant un travailleur en horaires postés et/ou de nuit

Chère Consœur, Cher Confrère,

Je vous écris pour vous informer des conditions de travail de M ...... dont je suis

le médecin du travail et qui travaille en horaires postés et/ou de nuit.

Les troubles du sommeil et de la vigilance sont souvent associés à ce type d'horaires de

travail. Il en résulte fréquemment un temps de sommeil sur 24 heures insuffisant (moins de 6

heures) et un risque accidentel plus élevé lié à la somnolence.

Les données récentes de la littérature rapportent aussi chez ces travailleurs une possible

augmentation modérée du risque de maladies cardiovasculaires, d'augmentation de l'indice

de masse corporelle, d'hypertension artérielle et de perturbations du bilan lipidique.

Dans la population générale, un temps de sommeil total inférieur à 6 heures serait

également associé à une augmentation du risque de diabète de type 2. Ce dernier risque est

plus controversé chez les travailleurs postés et/ou de nuit.

Dans ce contexte, je vous remercie de l'attention que vous porterez à ce patient et je reste à

votre disposition, si vous le souhaitez, pour que nous puissions évoquer un éventuel

aménagement de ses rythmes de travail.

Bien confraternellement,

Docteur X

Médecin du Travail

227

## Annexe 6 - Agenda du sommeil

L'agenda du sommeil permet d'analyser votre sommeil, vos habitudes et votre hygiène du sommeil sur une période prolongée. Les informations que l'on vous demande d'indiquer sont assez simples et ne peuvent être utilisables que si elles sont notées avec soin, jour après jour.

Cependant, l'agenda du sommeil n'est pas un outil de précision. Il est donc inutile, par exemple, de regarder votre montre toute la nuit pour le remplir. On vous demande plutôt une estimation la plus proche de la réalité possible et qui soit, selon vous, la plus représentative de vos habitudes de sommeil.

Il est conseillé de remplir l'agenda de sommeil le matin en ce qui concerne le déroulement de la nuit, et le soir pour l'évaluation de la somnolence ou du sommeil dans la journée.

#### 1) Notez chaque jour les moments où :

- vous avez **envie de dormir** (bâillement) = 0
- vous avez dormi (dans votre lit ou dans un fauteuil) =

#### 2) Indiquez:

- - l'heure de coucher (heure à laquelle vous éteignez la lumière pour dormir) = ▼
  - l'heure de lever = A

#### 3) Donnez une note sur 10:

- à votre nuit, selon la quantité de votre sommeil
- à votre journée, selon la qualité de votre éveil
- 4) Indiquez si vous avez pris des médicaments autres que ceux qui vous ont été prescrits pour votre sommeil ? (Notez le nom dans la dernière colonne du tableau)
- 5) Merci d'indiquer vos horaires de travail dans la colonne prévue à cet effet.

## Exemple

Da	te																				
	SOIR				NUIT				MATIN		APRÈS-MIDI			NUIT JOUR (Notes sur 10)			Médicaments	Horaires de			
4	18	h 20	h 2	22h	Oł	า 2	2h	4h	6	h 8	sh ′	10h	12h	14	lh 16	3h 1	8h (1901	es su	11 10)		travail
	1	0		~			///////	//////		///.			)	•			7		8		
	2	0 0	0	<b>Y</b> ////			MIIII		////		<b>A</b>	0	•	•	0	•	4		3		
	3																				

Mois : .....

Date																	
	SOIR		?	NUIT				M	ATIN	1	AP	RÈS-N	11DI	NUIT	JOUR	Médicaments	Horaires de
<u>†</u> 18	h 20	h 22	2h (	)h	2h	4h	6h	8h	10ł	ո 12	h 14	h 16	h 18	h (Notes	s sur 10)		travail
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	

### Annexe 6 (suite) - Fiche d'aide à la lecture d'un agenda de sommeil

L'agenda de sommeil est un outil simple qui permet l'analyse du sommeil sur une période prolongée. C'est un outil d'observation dont les principaux critères d'analyse visuelle sont :

#### - Les horaires habituels de sommeil

Dans le syndrome de retard de phase, l'heure d'endormissement est tardive (2h-6h), de même que l'heure de lever (10h-14h).

Dans le syndrome d'avance de phase, les heures de coucher (souvent avant 20h) et les heures de lever (avant 4h) sont très précoces.

Dans le rythme veille-sommeil irrégulier, on note de nombreuses siestes diurnes et un sommeil entrecoupé de longs éveils.

Une mauvaise hygiène de sommeil se repère par des heures de coucher et de lever irrégulières ou des siestes inappropriées.

#### - Le temps de sommeil et le temps passé au lit

Un syndrome d'insuffisance de sommeil montre la présence d'un sommeil de courte durée pendant les jours de travail, compensé par un allongement considérable du temps de sommeil pendant les jours de repos.

Un temps de sommeil inférieur à 6 heures par 24 heures, avec fatigue et somnolence, doit alerter le médecin du travail.

#### - La tendance du soir ou du matin

#### - La fréquence des troubles du sommeil

La présence de plus de 3 mauvaises nuits par semaine doit alerter le médecin du travail.

#### - La consommation d'hypnotiques

Une consommation fréquente (plus de 3 fois par semaine) doit alerter le médecin du travail.

L'agenda du sommeil n'est pas un outil de précision. Il permet cependant de fixer des objectifs et de comparer une période à une autre en utilisant un nouvel agenda.

## Annexe 7 - Echelle de somnolence d'Epworth<sup>18</sup>

Vous arrive t-il de somnoler ou de vous endormir, et non de vous sentir seulement fatigué, dans les situations suivantes ?

Cette question s'adresse à votre vie dans les derniers mois. Même si vous ne vous êtes pas trouvé récemment dans l'une des situations suivantes, essayez de vous représenter comment elles auraient pu vous affecter.

Choisissez dans l'échelle suivante le nombre le plus approprié à chaque situation :

- **0** = ne somnolerait jamais
- 1 = faible chance de s'endormir
- 2 = chance modérée de s'endormir
- **3** = forte chance de s'endormir

Situation	Probabilité de s'endormir					
Assis en train de lire	0	1	2	3		
En train de regarder la télévision	0	1	2	3		
Assis, inactif, dans un endroit public (au théâtre, en réunion)	0	1	2	3		
Comme passager dans une voiture roulant sans arrêt pendant une heure	0	1	2	3		
Allongé l'après-midi pour se reposer quand les circonstances le permettent	0	1	2	3		
Assis en train de parler à quelqu'un	0	1	2	3		
Assis calmement après un déjeuner sans alcool	0	1	2	3		
Dans une auto immobilisée quelques minutes dans un encombrement	0	1	2	3		

Score =	

**Score**: On admet en général qu'un score supérieur à 10 est le signe d'une somnolence diurne excessive.

231

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: The Epworth sleepiness scale. Sleep. 1991, 14: 540-545.

# Annexe 8 - Questionnaire de typologie circadienne de Horne et Ostberg

		e rythme (celui qui vous plaît le plus), à quelle heure vous rement libre d'organiser votre journée ?
Score 1		Entre 11h et midi
2		Entre 9h45 et 11h du matin
3		Entre 7h15 et 9h45 du matin
4		Entre 6h et 7h15 du matin
5		Entre 5h et 6h du matin
		e rythme (celui qui vous plaît le plus), à quelle heure vous t entièrement libre d'organiser votre journée ?
Score 1		Entre 2h et 3h du matin
2		Entre 0h45 et 2h du matin
3		Entre 22h45 et 0h45
4		Entre 21h30 et 22h45
5		Entre 20h et 21h30
3/ Si vous devez v	ous lev	er tôt, l'utilisation d'un réveil vous est-elle indispensable ?
Score 1		Beaucoup
2		Assez
3		Peu
4		Pas du tout
		s adéquates (environnement favorable, sans contraintes pint cela vous est-il facile de vous lever le matin ?
Score 1		Pas facile du tout
2		Pas très facile
3		Assez facile
4		Très facile
5/ Comment vous	sentez:	vous durant la demi-heure qui suit votre réveil du matin ?
Score 1		Endormi(e)
2		Peu éveillé(e)
3		Assez éveillé(e)
4		Tout à fait éveillé(e)
6/ Quel est votre a	ppétit d	durant la demi-heure qui suit votre réveil du matin?
Score 1		Pas bon du tout
2		Pas bon

3		Assez bon
4		Très bon
7/ Comment vo	us sentez-	vous durant la demi-heure qui suit votre réveil du matin ?
Score 1		Très fatigué(e)
2		Relativement fatigué(e)
3		Relativement en forme
4		Très en forme
		s d'obligations le lendemain, à quelle heure vous couchez- neure habituelle de coucher ?
Score 1		Plus de 2 heures plus tard
2		1 à 2 heures plus tard
3		Moins d'1 heure plus tard
4		Rarement ou jamais plus tard
d'entraînement	2 fois par	e faire du sport. Un(e) ami(e) vous propose une séance semaine, de 7h à 8h du matin. Ne considérant que le rythme x, dans quelle forme pensez-vous être en l'accompagnant ?
Score 1		Vous trouvez cela très difficile
2		Vous trouvez cela difficile
3		Forme raisonnable
4		Bonne forme
10/ A quel mo	oment de	la soirée vous sentez-vous fatigué(e) au point de vous
Score 1		De 1h45 à 3h du matin
2		De 0h30 à 1h45 du matin
3		De 22h15 à 0h30
4		De 21h à 22h15
5		De 20h à 21h
un effort intelle	ctuel inten	nu mieux de votre forme pour un examen qui vous demande lese durant 2h. Vous êtes entièrement libre de le passer quand est l'heure que vous choisiriez ?
Score 0		De 19h à 21h
2		De 15h à 17h
4		De 11h à 13h
6		De 8h à 10h

12/ Après vous être couché(e) à 23h, le lendemain vous vous sentez ?

Score u	Ш	Pas du tout fatigue(e)
2		Un peu fatigué(e)
3		Relativement fatigué(e)
5		Très fatigué(e)
d'habitude, mais	vous r	conque, vous vous couchez quelques heures plus tard que l'êtes pas obligé(e) de vous lever à une heure précise le propositions suivantes choisiriez-vous ?
Score 1		Vous vous réveillez plus tard que d'habitude
2		Vous vous réveillez comme d'habitude mais vous vous rendormez
3		Vous vous levez comme d'habitude mais vous vous recouchez par la suite
4		Vous vous réveillez comme d'habitude et vous ne vous rendormez plus
	gation	rcher un(e) ami(e) entre 4h et 6h du matin à l'aéroport. Vous le lendemain. Laquelle des propositions suivantes vous
Score 1		Vous n'irez au lit qu'une fois l'ami(e) cherché(e)
2		Vous faites une sieste avant et dormez après avoir été le chercher
3		Vous dormez bien avant et faites une sieste après
4		Vous dormez ce qu'il vous faut avant et ne vous recouchez pas après
		eux heures de travail physique intense, mais vous êtes aniser votre journée. Laquelle des périodes suivantes
Score 1		De 19h à 21h
2		De 15h à 17h
3		De 11h à 13h
4		De 8h à 10h
d'entraînement 2 f	ois pa	le faire du sport. Un(e) ami(e) vous propose une séance r semaine, de 22h à 23h. Ne considérant que le rythme qui lans quelle forme pensez-vous être en l'accompagnant ?
Score 1		Bonne forme
2		Forme raisonnable
3		Vous trouvez cela difficile
4		Vous trouvez cela très difficile

17/ Si vous choisiriez ?	deviez	choisi	r un	horaire	pour	travailler	5 h	eures	consécutives,	vous
Score	1		Entre	17h et 4	h du m	natin				
	2		Entre	13h et 1	8h					
	3		Entre	9h30 et	14h30					
	4		Entre	8h et 13	Sh					
	5		Entre	4h et 9h	du ma	atin				
18/ Quand vo	us sen	tez vou	ıs le p	lus en f	orme 1	?				
Score	1		Entre	22h et 5	ih du m	natin				
	2		Entre	17h et 2	2h					
	3		Entre	10h et 1	<b>7</b> h					
	4		Entre	8h et 10	h du m	natin				
	5		Entre	5h et 8h	du ma	atin				
19/ On dit par Vous conside								un "suj	jet du soir".	
Score	0		Tout a	à fait un :	sujet d	u soir				
	2		Plutôt un sujet du soir							
	4		Plutôt	t un sujet	t du ma	atin				
	6		Tout a	à fait un :	sujet d	u matin				
		Score	=							
Score	Typolo	ogie				Typologi	ie			
	(Sujets	ujets jeunes) <sup>19</sup>				(Sujets matures 44 à 58 ans) <sup>20</sup>				
70-86	Netten	nent du	matin			Score > 6	64	du ma	atin	

<sup>19</sup> Horne JA and Ostberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human
circadian rhythms. Int j Chronobiol. 1976, 4: 97-110.

Score < 53

du soir

59-69

42-58

31-41

16-30

Modérément du matin

Ni du matin, ni du soir

Modérément du soir

Nettement du soir

<sup>20</sup> Taillard et al. Validation of Horne and Ostberg Morningness-Eveningness Questionnaire in a middle-aged population of french workers. Journal of biological Rhythms. 2004, 19: 76-86.

# Annexe 9 - Echelle de dépression HAD (Hospital Anxiety and Depression Scale)<sup>21</sup>

#### 1/ Anxiété

Je me sens tendu ou énervé

- 0 Jamais
- 1 De temps en temps
- 2 Souvent
- 3 La plupart du temps

J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver

- 0 Pas du tout
- 1 Un peu mais cela ne m'inquiète pas
- 2 Oui, mais ce n'est pas trop grave
- 3 Oui, très nettement

Je me fais du souci

- 0 Très occasionnellement
- 1 Occasionnellement
- 2 Assez souvent
- 3 Très souvent

Je peux rester tranquillement assis à ne rien faire et me sentir décontracté

- 0 Oui, quoi qu'il arrive
- 1 Oui, en général
- 2 Rarement
- 3 Jamais

J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué

- 0 Jamais
- 1 Parfois
- 2 Assez souvent
- 3 Très souvent

J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place

- 0 Pas du tout
- 1 Pas tellement
- 2 Un peu
- 3 Oui, c'est tout à fait le cas

J'éprouve des sensations soudaines de panique

- 0 Jamais
- 1 Pas très souvent
- 2 Assez souvent
- 3 Vraiment très souvent

#### 2/ Dépression

Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois

- 0 Oui, tout autant
- 1 Pas autant
- 2 Un peu seulement
- 3 Presque plus

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. Acta Psychitr Scand. 1983, 67: 361-370

Je ris facilement et vois le bon côté des choses

- 0 Autant que par le passé
- 1 Plus autant qu'avant
- 2 Vraiment moins qu'avant
- 3 Plus du tout

Je suis de bonne humeur

- 0 La plupart du temps
- 1 Assez souvent
- 2 Rarement
- 3 Jamais

J'ai l'impression de fonctionner au ralenti

- 0 Jamais
- 1 Parfois
- 2 Très souvent
- 3 Presque toujours

Je me m'intéresse plus à mon apparence

- 0 J'y prête autant d'attention que par le passé
- 1 II se peut que je n'y fasse plus autant attention
- 2 Je n'y accorde pas autant d'attention que je devrais
- 3 Plus du tout

Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses

- 0 Autant qu'avant
- 1 Un peu moins qu'avant
- 2 Bien moins qu'avant
- 3 Presque jamais

Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission radio ou télévision

- 0 Souvent
- 1 Parfois
- 2 Rarement
- 3 Très rarement

Score =	

#### Résultats

Cette échelle explore les symptômes anxieux et dépressifs. Faire le total du versant anxiété et dépression : 21 points maximum pour chacun.

Entre 8 et 10 : état anxieux ou dépressif douteux. Au-delà de 10 : état anxieux ou dépressif certain.

#### Liste des tableaux

- **Tableau 1a :** Evaluation du temps de sommeil total chez des travailleurs postés et/ou de nuit : méta-analyse américaine de Pilcher et al. (2000)
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Pilcher et al. (2000)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Pilcher et al. (2000) : comparaison du temps de sommeil total des travailleurs postés à un temps de sommeil moyen (de  $7.0 \pm 1.1$  heures, moyenne issue du rapport Ombusman de la *National Sleep Foundation*, calculée sur 555 travailleurs permanents de jour en 1998)
- **Tableau 1b**: Evaluation du temps de sommeil chez des travailleurs postés ou de nuit (en termes de volumes horaires, de combinaison de travail posté...) dans 1 cohorte prospective, 1 étude comparative randomisée et 2 études comparatives non randomisées
- **Tableau 1c**: Evaluation de l'effet de l'âge des travailleurs postés ou de nuit sur leur temps de sommeil dans 1 cohorte prospective et 1 étude comparative non randomisée bien menée
- **Tableau 1d**: Evaluation du temps de sommeil chez des travailleurs postés ou de nuit dans 2 études cas-témoins
- **Tableau 1e**: Effets de différents horaires de travail sur le temps de sommeil dans 2 cohortes rétrospectives et 2 études comparatives non randomisées comportant des biais
- **Tableau 2a**: Evaluation de la somnolence chez des travailleurs postés (en fonction du type de poste, de combinaison de différents postes, d'autres facteurs...) dans 3 études comparatives randomisées et 1 étude comparative non randomisée bien menée
- Tableau 2b : Evaluation de la somnolence chez des travailleurs postés dans 1 étude castémoin
- **Tableau 2c :** Etude de la somnolence des travailleurs postés dans 3 cohortes rétrospectives et 2 études comparatives non randomisées comportant des biais
- Tableau 3a : Evaluation de l'insomnie chez les travailleurs postés et/ou de nuit dans 1 étude cas-témoin
- **Tableau 3b**: Evaluation de l'insomnie en fonction des horaires de travail dans 1 cohorte rétrospective
- **Tableau 3c** : Evaluation de la prévalence de l'insomnie chez les travailleurs postés et/ou de nuit dans 1 étude cas-témoins
- **Tableau 4 :** Evaluation de la prévalence des troubles des rythmes circadiens du sommeil lié au travail posté (SWD) dans 2 cohortes rétrospectives
- **Tableau 5a** : Evaluation du SAS chez des travailleurs postés et/ou de nuit dans 3 études ca- témoins
- **Tableau 5b**: Evaluation de l'effet du travail posté sur les paramètres respiratoires durant le sommeil de travailleurs postés en rotation rapide souffrant de SAS dans 1 étude comparative non randomisée
- Tableau 6a : Revues systématiques de la littérature portant sur les accidents de la circulation chez les travailleurs postés et/ou de nuit
- **Tableau 6b**: Evaluation du risque d'accidents et de quasi-accidents au sein d'une cohorte prospective d'internes aux Etats Unis

- **Tableau 6c :** Evaluation des effets du travail de nuit sur la conduite automobile lors du trajet de retour dans 1 étude cas-témoins
- **Tableau 6d**: Evaluation du risque d'accidents liés à la somnolence chez les travailleurs postés dans 1 étude cas-témoins
- **Tableau 6e**: Evaluation du risque d'accidents et de quasi-accidents chez les travailleurs postés et/ou de nuit dans 2 cohortes rétrospectives et 1 étude expérimentale comparative non randomisée
- **Tableau 7a**: Impact de la diminution des horaires de travail pour réduire les erreurs d'attention lors du travail de nuit des internes dans 1 étude comparative non randomisée
- **Tableau 7b**: Evaluation du risque d'erreurs chez des travailleurs postés ou de nuit dans 2 cohortes prospectives et 1 étude comparative non randomisée
- **Tableau 7c** : Evaluation du risque d'erreurs médicales chez des infirmières en travail posté dans 2 cohortes rétrospectives
- **Tableau 8a**: Etude des accidents du travail et/ou des arrêts de travail chez des travailleurs postés ou de nuit dans 2 cohortes prospectives
- **Tableau 8b**: Etude des accidents du travail et/ou des arrêts de travail chez des travailleurs postés ou de nuit dans 2 cohortes rétrospectives
- Tableau 8c : Etude prospective sur la relation entre travail posté et invalidité
- **Tableau 9 :** Revue systématique de la littérature de Saksvik et al. (2010) sur les facteurs individuels de tolérance au travail posté
- **Tableau 10**: Revue systématique de la littérature de Sack et al. (2007) concernant l'évaluation et la prévention des troubles du rythme circadien
- **Tableau 11**: Revue systématique de la littérature de Sallinen et al. (2010) sur l'organisation du travail posté et/ou de nuit
- **Tableau 12a**: Revue systématique de la littérature de Driscoll et al. (2007) sur les effets de l'organisation du travail posté (direction des rotations et durée des postes) sur le sommeil, la fatique et la vigilance
- **Tableau 12b**: Evaluation des effets d'un système de rotation rapide en sens horaire de travail posté sur le cycle veille-sommeil, le bien-être, la vie sociale de travailleurs postés jeunes et âgés
- **Tableau 12c :** Evaluation du sens des rotations du travail posté en 3X8 sur le besoin de récupération, la fatigue, le sommeil, les conflits familiaux et les temps de loisir
- **Tableau 12d :** Evaluation du sens des rotations dans le travail posté dans 2 études comparatives non randomisées
- **Tableau 13a**: Evaluation des effets de la luminothérapie durant le travail de nuit dans 2 études comparatives randomisées et 1 étude expérimentale comparative non randomisée :
- **Tableau 13b**: Evaluation des effets de la luminothérapie et des horaires fixes de sommeil dans le travail de nuit dans 2 études expérimentales comparatives randomisées
- **Tableau 13c**: Evaluation des effets de la luminothérapie lors du poste de travail et de l'éviction de la lumière en fin de poste sur le travail posté et/ou le travail de nuit dans 3 études comparatives non randomisées et 1 étude expérimentale cas-témoins
- **Tableau 13d**: Evaluation de l'effet de la lumière sur le rythme du cortisol chez des travailleurs de nuit dans 1 étude comparative non randomisée

- **Tableau 13e**: Etude du blocage des longueurs d'ondes proche de 540 nm par des lunettes spécifiques (lunettes orange)
- Tableau 13f : Comparaison de l'humeur, la fatigue et les performances chez des sujets complètement, partiellement ou non ré-entraînés au travail de nuit dans 1 étude expérimentale
- **Tableau 13g**: Evaluation des effets des horaires de sommeil sur l'adaptation au travail de nuit dans 1 étude expérimentale comparative randomisée
- Tableau 13h : Effet de la luminothérapie associée à la mélatonine sur l'adaptation au travail posté
- **Tableau 14a**: Evaluation de l'effet de la caféine dans la prévention des accidents et des erreurs au cours du travail posté : méta-analyse (revue Cochrane) de Edwards et al. (2010)
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Edwards et al. (2010)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Edwards et al. (2010)
- **Tableau 14b**: Evaluation des effets de la caféine sur la vigilance, les performances cognitive et le sommeil après privation de sommeil
- Tableau 14c : Evaluation des effets de la caféine et/ou de la sieste chez des travailleurs postés ou de nuit
- Tableau 14d : Evaluation des effets de la caféine (200 mg) sur le sommeil
- **Tableau 15a**: Evaluation des effets de la sieste sur les performances et la vigilance lors du travail de nuit
- Tableau 15b : Evaluation des effets de la sieste comme contre-mesure à la somnolence lors du travail posté
- **Tableau 15c**: Evaluation des effets d'une sieste courte de 10 minutes et d'une sieste longue de 30 minutes après privation de sommeil
- Tableau 15d : Etude des comportements des travailleurs postés et/ou de nuit vis-à-vis du sommeil et de la sieste
- Tableau 15e : Evaluation des effets de la sieste sur la pression artérielle chez des travailleurs de nuit
- **Tableau 16a**: Evaluation des effets de la mélatonine sur le sommeil lors du jet lag et du travail posté : méta-analyse canadienne de Buscemi et al. (2006)
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Buscemi et al. (2006)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Buscemi et al. (2006)
- **Tableau 16b**: Evaluation des effets de la mélatonine sur le sommeil et la vigilance dans le travail posté ou de nuit
- Tableau 16c : Evaluation des effets de la mélatonine sur la resynchronisation lors du travail de nuit
- **Tableau 17a**: Revue systématique de la littérature de Ballon et al. (2006) sur les indications du modafinil
- Tableau 17b : Revue systématique de Kumar (2008) sur les indications du modafinil
- Tableau 17c : Etude de l'efficacité du Modafinil ou de l'Armodafinil (\*) chez des travailleurs postés ou de nuit présentant un SWD
- **Tableau 17d :** Evaluation des effets du Modafinil sur plusieurs paramètres (vigilance, performances, humeur...) chez des travailleurs postés ou de nuit

- **Tableau 18**: Etude des effets de la méthamphétamine (5 ou 10 mg) sur les performances psychomotrices durant le travail posté
- **Tableau 19**: Evaluation des effets de la zopiclone (7,5 mg) sur le sommeil de travailleurs de nuit se plaignant d'insomnie
- Tableau 20a : Revue norvégienne systématique de la littérature de Pallensen (2010) sur les contre-mesures aux effets néfastes du travail de nuit
- Tableau 20b : Revues de synthèse sur les contre-mesures aux effets du travail posté ou de nuit
- Tableau 21a: Etude des relations entre cancer du sein et temps de sommeil dans 4 cohortes prospectives
- Tableau 21b : Etude des relations entre cancer du sein et temps de sommeil dans 1 étude cas-témoins
- Tableau 22a : Etude des relations entre mélatonine et cancer du sein dans 2 études castémoins
- **Tableau 22b**: Etude des relations entre travail de nuit, niveau de mélatonine urinaire et niveaux plasmatiques des hormones stéroïdes
- **Tableau 22c**: Etude de l'association entre œstrogènes, androgènes, 6-sulfatoxymélatonine et exposition à la lumière la nuit
- **Tableau 23a**: Méta-analyse américaine de Megdal et al. (2005) sur l'association entre cancer du sein et travail de nuit
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Megdal et al. (2005)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Megdal et al. (2005)
- **Tableau 23b** : Méta-analyse japonaise de Tokumaru et al. (2006) sur le risque de cancer chez le personnel aérien féminin
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Tokumaru et al. (2006)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Tokumaru et al. (2006)
- **Tableau 23c**: Méta-analyse allemande d'Erren et al. (2008) sur travail posté, désynchronisation et cancer
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Erren et al. (2008)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Erren et al. (2008)
- **Tableau 23d**: Revue systématique américaine de la littérature de Viswanathan et al. (2009) sur les relations entre travail posté ou de nuit et mélatonine, cancer du sein et cancer de l'endomètre
- **Tableau 23e**: Revue systématique de la littérature danoise de Kolstad et al. (2008) sur le rôle du travail posté ou de nuit dans le cancer du sein
- **Tableau 23f**: Revue systématique de la littérature anglaise de Wang et al. (2011) sur le travail posté et le risque de maladies chroniques incluant le risque de cancer
- Tableau 24 : Relation entre travail posté et/ou de nuit et cancer du sein
- Tableau 25 : Relation entre travail posté et/ou de nuit et cancer du sein
- Tableau 26 : Relation entre travail posté et/ou de nuit et cancer de l'endomètre
- Tableau 27 : Relation entre travail posté et/ou de nuit et cancer de l'ovaire

- **Tableau 28a**: Méta-analyse anglo-saxonne de Quansah et al. (2010) sur l'association entre expositions professionnelles, dont le travail posté, et risque d'avortement spontané chez les infirmières
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Quansah et al. (2010)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Quansah et al. (2010)
- **Tableau 28b**: Méta-analyse québécoise de Croteau et al. (2007) sur les horaires de travail et leurs effets sur l'issue de la grossesse
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Croteau et al. (2007)
  - (2) Résultats et conclusions des auteurs de la méta-analyse de Croteau et al. (2007)
- Tableau 28c : Méta-analyse anglo-saxonne de Bonzini et al. (2007) sur les relations entre exposition à des horaires de travail prolongé et travail posté et le déroulement de la grossesse
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Bonzini et al. (2007)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Bonzini et al. (2007)
- **Tableau 28d**: Méta-analyse américaine de Mozurkewich et al. (2000) sur l'association entre horaires de travail et issues de la grossesse
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Mozurkewich et al. (2000)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Mozurkewich et al. (2000)
- **Tableau 28e**: Méta-analyse anglo-saxonne de Bonzini et al. (2011) sur l'association entre travail posté et l'issue de la grossesse et le poids de naissance
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Bonzini et al. (2011)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Bonzini et al. (2011)
- Tableau 29 : Relation entre le travail posté et l'issue de la grossesse
- **Tableau 30 :** Evaluation des facteurs de confusion dans les études sur travail posté et/ou de nuit et le risque cardiovasculaire
- Tableau 31a : Evaluation des effets de l'activité physique sur l'adaptation au travail posté
- **Tableau 31b**: Evaluation des effets de l'activité physique sur le tour de taille, l'IMC et la VO<sub>2</sub> max chez des travailleurs postés
- Tableau 32 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et tabagisme
- Tableau 33 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et alimentation
- Tableau 34a : Effet du travail posté et/ou de nuit sur le cholestérol total (CT)
- Tableau 34b : Effet du travail posté et/ou de nuit sur les triglycérides (TG) et/ou HDL
- **Tableau 35** : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et diabète de type 2 (ou diabète non insulino-dépendant)
- **Tableau 36a**: Méta-analyse italienne de Cappucio et al. (2010) sur les relations entre quantité et qualité du sommeil et diabète de type 2
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse italienne de Cappucio et al. (2010)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Cappucio et al. (2010)

- **Tableau 36b** : Evaluation des relations entre temps de sommeil, intolérance au glucose et incidence de diabète
- **Tableau 36c**: Relations entre temps de sommeil et diabète de type 2 dans 4 revues systématiques de la littérature de faible qualité méthodologique
- **Tableau 37a** : Revue systématique de la littérature de Van Drongelen et al. (2011) sur les effets du travail posté sur le poids
- Tableau 37b : Relations entre IMC et travail posté et/ou de nuit
- Tableau 38a : Méta-analyse de Cappucio et al. (2008) sur la relation entre temps de sommeil et obésité
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Cappucio et al. (2008)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Cappucio et al. (2008)
- **Tableau 38b** : Méta-analyse américaine de Chen et al. (2008) sur la relation entre temps de sommeil et obésité de l'enfant
  - (1) Caractéristiques méthodologiques de la méta-analyse de Chen et al. (2008)
  - (2) Résultats de la méta-analyse de Chen et al. (2008)
- **Tableau 38c**: Revue systématique de la littérature danoise de Nielsen et al. (2011) sur la relation entre temps de sommeil et prise de poids
- **Tableau 38d :** Revue systématique de la littérature américaine de Patel et al. (2008) sur la relation entre temps de sommeil et prise de poids
- **Tableau 38e**: Revue systématique de la littérature américaine de Van Cauter et al. (2008) sur la relation entre temps de sommeil et prise de poids
- **Tableau 38f**: Revue systématique de la littérature australienne de Marshall et al. (2008) sur la relation entre temps de sommeil et prise de poids
- **Tableau 39a**: Revue systématique de la littérature danoise de Frost et al. (2009) sur l'évaluation de l'évidence épidémiologique d'une relation causale entre travail posté et maladies coronariennes ischémiques
- **Tableau 39b**: Revue systématique de la littérature anglo-saxonne de Wang et al. (2011) sur la relation entre travail posté et risque de maladies chroniques (incluant le risque cardiovasculaire)
- **Tableau 39c**: Revue systématique de la littérature danoise de Kristensen et al. (1989) sur la relation entre conditions de travail et maladies cardiovasculaires
- **Tableau 39d** : Revue systématique de la littérature danoise de Boggild et al. (1999a) sur la relation entre travail posté et maladies cardiovasculaires
- **Tableau 40**: Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et maladies ischémiques (IDM, AVC)
- **Tableau 41**: Evaluation de la mortalité due à des maladies coronariennes ischémiques survenues chez des travailleurs postés et/ou de nuit dans 6 cohortes prospectives et 3 études cas-témoins
- **Tableau 42**: Evaluation des relations entre durée de travail et HTA dans 1 cohorte prospective et 1 cohorte rétrospective
- Tableau 43a : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et HTA dans 4 cohortes prospectives

- Tableau 43b : Evaluation des relations entre travail posté et HTA dans 3 études castémoins
- Tableau 43c : Evaluation des relations entre travail posté et HTA dans 4 cohortes rétrospectives
- **Tableau 44a** : Revue systématique de la littérature japonaise et al. (2009) sur la relation entre travail posté et variabilité cardiaque
- **Tableau 44b**: Etude de la relation entre les changements de la variabilité cardiaque et de la fréquence des complexes ventriculaire et supra ventriculaires prématurés chez des travailleurs postés dans 1 étude cas-témoins
- **Tableau 44c**: Etude de la relation entre travail posté et variabilité cardiaque dans 2 études comparatives non randomisées
- **Tableau 45**: Etude des relations entre travail posté et/ou de nuit et symptômes digestifs dans 6 cohortes rétrospectives
- **Tableau 46**: Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et ulcère peptique dans 3 cohortes prospectives et 3 cohortes rétrospectives
- **Tableau 47**: Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et TFI dans 1 cohorte prospective et 2 cohortes rétrospectives
- **Tableau 48**: Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et MICI dans 1 cohorte prospective et 1 étude cas-témoin
- **Tableau 49**: Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et RGO dans 1 cohorte rétrospective
- Tableau 50a : Evaluation des relations entre travail posté et fatigue
- Tableau 50b : Impact des postes de 12 heures sur la fatigue
- Tableau 51a : Evaluation des relations entre travail posté et performances cognitives
- **Tableau 51b**: Evaluation des effets d'un changement de système de travail posté sur les performances cognitives
- **Tableau 51c**: Evaluation des performances cognitives chez des travailleurs postés ou de nuit dans 6 études expérimentales comparatives non randomisées
- **Tableau 51d**: Evaluation des performances cognitives chez des urgentistes lors du travail de jour et du travail de nuit dans 1 étude comparative non randomisée
- **Tableau 52a**: Evaluation des relations entre santé mentale et travail posté ou de nuit dans 2 cohortes prospectives
- **Tableau 52b** : Etude de l'influence des saisons sur la santé mentale et la tolérance au travail posté dans 1 étude comparative non randomisée
- **Tableau 52c :** Etude des relations entre dépression, arrêts de travail et travail posté dans 1 cohorte rétrospective
- **Tableau 53**: Evaluation de la relation entre travail posté et/ou de nuit et qualité de vie dans 2 cohortes rétrospectives
- **Tableau 54**: Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et cancer de la prostate dans 2 cohortes prospectives et 1 étude cas-témoins
- **Tableau 55**: Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et cancer colorectal dans 2 cohortes prospectives et 2 études cas-témoins

- Tableau 56 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et lymphome non hodgkinien
- Tableau 57 : Evaluation des relations entre travail posté et/ou de nuit et cancer de la peau
- **Tableau 58** : Travail posté et/ou de nuit et cancers (tous sites) dans 1 étude cas-témoins et 3 cohortes rétrospectives

### **Participants**

#### Sociétés savantes

Les sociétés savantes suivantes ont été sollicitées pour l'élaboration de ces recommandations :

- Association Française de Psychiatrie Biologie (AFPB)
- Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français (CNGOF)
- Institut National du Cancer (INCa)
- Société Française de Cardiologie (SFC)
- Société Française d'Endocrinologie (SFE)
- Société Française de Médecine Générale (SFMG)
- Société Française de Nutrition (SFN)
- Société Française de Recherche et Médecine du Sommeil (SFRMS)
- Société Francophone de Chronobiologie (SFC)

#### Réunion de cadrage

- Pr Damien LEGER en collaboration avec :
- Société Française de Médecine du Travail : Pr Jean-François CAILLARD, représenté par le Dr Arnaud METLAINE
- Société Française de Recherche et Médecine du Sommeil : Pr Marie Pia d'ORTHO
- Société Française de Nutrition : Pr Monique ROMON
- Société Française de Cardiologie : Dr Jacques MONSUEZ
- Institut National du Cancer : Dr Isabelle TORJMAN
- Société Française d'Endocrinologie : Pr Vincent ROHMER (excusé)
- Association Française de Psychiatrie Biologique : Pr Florence THIBAUT
- Société Française de Médecine Générale : Dr Pascale ARNOULD (excusée)
- Collège national des gynécologues et obstétriciens français : Pr Dominique LUTON
- Société Française de Chronobiologie : Dr Bruno CLAUSTRAT

#### Groupe de travail

Les membres du groupe de travail ont déclaré ne pas être en situation de conflit d'intérêt avec ce thème.

- Pr Damien LEGER, médecin du travail, Paris président du groupe de travail
- Dr Virginie BAYON, médecin du travail, Paris chargée de projet
- Mme Karine PETITPREZ, Saint-Denis chef de projet HAS

- Dr Carine DAVITIAN, gynécologue-obstétricien, Paris
- Dr Catherine DIDIER-MARSAC, médecin du travail, Puteaux
- Mr Claude GRONFIER, chronobiologiste, Lyon
- Dr Nicolas HOMMEY, médecin généraliste, Paris
- Mme Valérie JEUNET, infirmière en santé au travail, Roissy
- Dr Jean-Daniel LALAU, nutritionniste, Amiens
- Mr Bernard LAUMON, épidémiologiste, sécurité routière, Lyon
- Dr Etienne LARGER, diabétologue, Paris
- Mr Emmanuel LEGOIX, salarié, Roissy
- Dr Francis LEVY, cancérologue, Villejuif
- Dr Arnaud METLAINE, médecin du travail, Paris
- Dr Jean-Jacques MONSUEZ, cardiologue, Paris
- Dr Patrick RODRIGUEZ, médecin du travail aéronautique, Roissy
- Dr Marie-Christine SOULA, médecin du travail, Paris
- Dr Véronique VIOT-BLANC, psychiatre, Paris

#### **Groupe de lecture**

- Dr Francis ABRAMOVICI, médecin généraliste, Seine et Marne
- Dr Michèle BASSARGETTE, médecin du travail, Roissy
- Mr François BECK, épidémiologiste, Saint-Denis
- Mr François BECKER, CFTC
- Dr Dominique BESSETTE, INCa, Paris
- Pr Jacques BLACHER, cardiologue, Paris
- Pr Jean-François CAILLARD, médecin du travail, Rouen
- Dr Elodie CAUSSE, médecin du travail, Hauts de Seine
- Mr Bruno CLAUSTRAT, chronobiologiste, Lyon
- Mme Véronique COMBE, infirmière, Paris
- Pr Françoise CONSO, médecin du travail, Paris
- Dr Catherine COTHEREAU, médecin du travail
- Mr William DAB, épidémiologiste, Paris
- Dr Jacques DARMON, médecin du travail, Paris
- Pr Michel DRUET-CABANAC, médecin du travail, Limoges
- Dr François DUFOREZ, médecin généraliste médecin du sport, Paris
- Dr Jean-Jacques DUJARDIN, cardiologue, Douai
- Mr Enguerrand DU ROSCOAT, épidémiologiste, Saint-Denis

- Mr François EDOUARD, Rapporteur de l'avis du conseil économique, social et environnemental sur le travail de nuit
- Dr Yolande ESQUIROL, médecin du travail, Toulouse
- Mr Guillaume FITAMANT, salarié, Lille
- Dr Yael GANEM, INRS, Paris
- Pr Jean-François GEHANNO, médecin du travail, Rouen
- Dr Alain GEORGEON, médecin du travail, Roissy
- Dr Pauline SCHINDLER-SABOT, médecin du travail, Lille
- Dr Pasquale INNOMINATO, cancérologue chronobiologiste, Villejuif
- Dr Gérard LASFARGUES, ANSES, Maisons-Alfort
- Dr Sandrine LAUNOIS, pneumologue, Grenoble
- Dr Ariane LE LOUET, médecin du travail, Paris
- Dr Patricia MALADRY, médecin du travail Direction générale de la santé, Paris
- Dr Marie-Christine MAREK, médecin du travail, Pas-de-Calais
- Dr Eric MULLENS, médecin généraliste psychiatre, Albi
- Dr Catherine NISSE, médecin du travail, Lille
- Pr Maurice OHAYON, épidémiologiste, Stanford (USA)
- Pr Jean-Claude PAIRON, médecin du travail, Créteil
- Dr Jean PHAN-VAN, médecin du travail, Loir et Cher
- Dr Elisabeth PREVOT, médecin du travail, Paris
- Dr Michel PUGEAT, endocrinologue diabétologue, Lyon
- Mr Jean-Marie QUARGNUL, directeur des ressources humaines, Marcq-en-Barœul
- Dr Marilyne RAT DE COQUARD, médecin du travail, Marseille
- Dr Pascal RUMEBE, médecin du travail, Meaux
- Dr Bernard SIANO, médecin du travail, Paris
- Mme Agnès SIMON, sage-femme, Paris
- Mr Jacques TAILLARD, neurophysiologiste, Bordeaux

#### Remerciements pour leur collaboration à ce travail :

- Mme Caroline GAURIAU, docteur en neurosciences, Paris
- Mr Brice FARAUT, docteur en neurosciences, Paris

## Fiche descriptive

TITRE	Surveillance médico-professionnelle des travailleurs postés et/ou de nuit
Méthode de travail	Recommandations pour la pratique clinique
Date de mise en ligne	Juin 2012
Date d'édition	Uniquement disponible sous format électronique
Objectifs	<ol> <li>Identifier les risques liés au travail posté et de nuit</li> <li>Proposer des mesures de prévention adaptées</li> <li>Proposer un contenu pour la surveillance médicale de ces travailleurs (questionnaires ou tests simples validés)</li> </ol>
Professionnels concernés	Médecins du travail, personnels infirmiers en santé au travail mais aussi médecins généralistes et spécialistes dont cancérologues, cardiologues, diabétologues, endocrinologues, gynécologues, neurologues, nutritionnistes, pneumologues, psychiatres, médecins du sommeil
	Sages-femmes, diététiciens, psychologues, responsables des directions des ressources humaines, membres des Comités d'Hygiène, de Sécurité, et des Conditions de Travail et partenaires sociaux
Demandeurs	Direction Générale du Travail (DGT) et Direction Générale de la Santé (DGS)
Promoteur	Société Française de Médecine du Travail (SFMT)
Financement	Fonds publics
Pilotage du projet	Coordination: Pr Damien LEGER, médecin du travail, Paris - président du groupe de travail; Dr Virginie BAYON, médecin du travail, Paris - chargée de projet; Mme Karine PETITPREZ, Saint-Denis - chef de projet HAS
Participants	Sociétés savantes, groupe de travail (Président : Pr Damien LEGER, médecin du travail, Hôtel-Dieu, AP- HP, Université Paris Descartes, Paris), groupe de lecture : cf. liste des participants
Conflits d'intérêts	Les membres du groupe de travail ont déclaré ne pas être en situation de conflit d'intérêt avec ce thème

Recherche documentaire	De janvier 2000 à janvier 2011. Pour certaines questions, la recherche a été élargie (cf. stratégie de recherche documentaire dans l'argumentaire)
Auteurs de l'argumentaire	Dr Virginie BAYON, médecin du travail, Hôtel-Dieu, AP-HP, Université Paris Descartes, Paris, avec la contribution de l'ensemble des membres du groupe de travail
Validation	Mai 2012
Autres formats	Argumentaire scientifique, fiche de synthèse et brochure d'information aux travailleurs
Actualisation	Actualisation à envisager dans 5 ans

## Références bibliographiques

- Abeysena et al., Maternal sleep deprivation is a risk factor for small for gestational age: a cohort study. Aust N Z J Obstet Gynaecol. 2009, 49: 382-387.
- Akerstedt et al., Shift work and cardiovascular disease. Scand J Work Environ Health.
   1984, 10: 409-414.
- Akerstedt et al., Work organisation and unintentional sleep: results from the WOLF study. Occup Environ Med. 2002, 59: 595-600.
- Akerstedt, Shift work and disturbed sleep/wakefulness. Occup Med, 2003, 53: 89-94.
- Akerstedt et al., Shift work and mortality. Chronobiol Int. 2004, 21: 1055-1061.
- Akerstedt et al., Impaired alertness and performance driving home from the night shift: a driving simulator study. J Sleep Res. 2005, 14: 17-20.
- Akerstedt and Kecklund. The future of work hours-the European view. Ind Health. 2005,
   43: 80-84.
- Akerstedt et al., Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder. Sleep Med Clin. 2009, 4: 257-271.
- Alfredsson et al., Myocardial infarction risk and psychosocial work environment: an analysis of the male Swedish working force. Soc Sci Med. 1982, 16: 463-467.
- Alfredsson et al., Self-reported health and well being amongst night security guards: a comparison with the working population. Ergonomics. 1991, 343: 525-530.
- Angersbach et al., A retrospective cohort study comparing complaints and disease in day and shift workers. Int Arch Occup Environ Health. 1980, 45: 127-140.
- Antunes et al., Obesity and shift work: chronobiological aspects. Nutr Res Rev. 2010, 23: 155-168.
- Ansiau et al., Effects of working conditions and sleep of the previous day on cognitive performance. Appl Ergon. 2008, 39: 99-106.
- Atkinson et al., Exercise, energy balance and the shift worker. Sports Med. 2008, 38: 671-685.
- Atlantis et al., Worksite intervention effects on physical health: a randomized controlled trial. Health promotion international. 2006, 21: 191-200.
- Axelsson et al., Tolerance to shift work-how does it relate to sleep and wakefulness? Int Arch Occup Environ Health. 2004, 77: 121-129.
- Ballon et al., A systematic review of modafinil: potential clinical uses and mechanisms of action. J Clin Psychatry. 2006, 67: 554-566.
- Bara et al., Working shifts and mental health-findings from the British household panel survey (1995-2005). Scand J Work Environ Health. 2009, 35: 361-367.

- Barger et al., Daily exercise facilities phase delays of circadian melatonin rhythm in very dim light. Am J Physiol Integr Comp Physiol. 2004, 286: 1077-1084.
- Barger et al., Extended work shifts and the risk of motor vehicle crashes among interns. N Eng J Med. 2005, 352: 125-134.
- Barger et al., Impact of extended-duration shifts on medical errors, adverse events, and attentional failures. Plos Med. 2006, 3: 2440-2448.
- Barion et al., A clinical approach to circadian rhythm sleep disorders. Sleep Med. 2007, 8:566-577.
- Beaumont et al., Slow release caffeine and prolonged (64h) continuous wakefulness: effects on vigilance and cognitive performance. J Sleep Res. 2001, 10: 265-276.
- Biggi et al., Metabolic syndrome in permanent night workers. Chronobiol Int. 2008, 25: 443-454.
- Bjorvatn et al., Subjective and objective measures of adaptation and readaptation to night work on an oil rig in the North Sea. Sleep. 2006, 29: 821-829.
- Bjorvatn et al., Randomized placebo-controlled field study of the effects of bright light and melatonin in adaptation to night work. Scand J Work Environ Health. 2007, 33: 204-214.
- Boggild et al., Occupation, employment status and chronic inflammatory bowel disease in Denmark. Int J Epidemiol. 1996, 25: 630-637.
- Boggild et al., Shift work, risk factors and cardiovascular disease. Scand J Work Environ Health. 1999a, 25: 85-99.
- Boggild et al., Shift work, social class, and ischaemic heart disease in middle aged and elderly men: a 22 year follow-up in the Copenhagen. Occup Environ Med. 1999b, 56: 640-645
- Boggild et al., Work environment of Danish shift and day workers. Scand J Work Environ Health. 2001a, 27: 97-105.
- Boggild et al., Intervention in shift scheduling and changes in biomarkers of heart disease in hospital wards. Scand J Work Environ Health. 2001b, 27: 87-96.
- Boivin et al., Prévention par la photothérapie des troubles d'adaptation au travail de nuit. Rapport IRSST. 2002. www.irsst.qc.ca.
- Boivin et al., Light treatment and circadian adaptation to shift work. Ind Health. 2005, 43: 34-48.
- Boivin et al., Working on atypical schedules. Sleep Med. 2007, 8: 578-589.
- Bonnefond et al., A critical review of techniques aiming at enhancing and sustaining worker's alertness during the night shift. Ind Health. 2004, 42: 1-14.
- Bonzini et al., Risk of prematurity, low birthweight and pre-eclampsia in relation to working hours and physical activities: a systematic review. Occup Environ Med. 2007, 64: 228-243.

- Bonzini et al., Shift work and pregnancy outcomes: a systematic review with metaanalysis of currently available epidemiological studies. BJORG. 2011, 118:1429-1437.
- Brown et al., Rotating night shift work and the risk of ischemic stroke. Am J Epidemiol. 2009, 169: 1370-1377.
- Burgess et al., Bright light, dark and melatonin can promote circadian adaptation in night shift workers. Sleep Med. 2002 6: 407-420.
- Burgess. Optimal shift duration and sequence: recommended approach for short-term emergency response activations for public health and emergency management. Am J Public Health. 2007, 97: s88-s92.
- Burkhart et al., Amber lenses to block blue light and improve sleep: a randomized trial. Chronobiol Int. 2009, 26: 1602-1612.
- Buscemi et al., Efficacity and safety of exogenous melatonin for secondary sleep disorders and sleep disorders accompanying sleep restriction: meta-analysis. BMJ. 2006, 18: 385-393.
- Bushnell et al., Work schedules and health behavior outcomes at a large manufacturer. Ind Health. 2010, 48: 395-405.
- Cappuccio et al., Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. Sleep. 2008, 31: 619-626.
- Cappuccio et al., Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis. Diabetes Care. 2010, 33: 414-420.
- Cappucio et al., Sleep duration predicts cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. European Heart Journal. 2011, 7:1-9.
- Carrier et al., Effects of caffeine are more marked on daytime recovery sleep than on nocturnal sleep. Neuropsychopharmology. 2007, 32: 964-972.
- Caruso et al., Relationship of work schedules to gastrointestinal diagnoses, symptoms, and medication use in auto factory workers. Am J Ind Med. 2004, 46: 586-598.
- Chao et al., Sleep duration is a potential risk factor for newly diagnosed type 2 diabetes mellitus. Metabolism Clinical and Experimental. 2011, 60: 799-804.
- Chen et al., Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. Obesity. 2008, 16: 265-274.
- Conlon et al., Rotating shift work and risk of prostate cancer. Epidemiology. 2007, 18(1):182-183.
- Connor et al., The role of driver sleepiness in car crashes: a systematic review of epidemiological studies. Acc Anal Prev. 2001, 33: 31-41.
- Costa et al., Shift work and cancer considerations on rationale, mechanisms, and epidemiology. Scand J Work Environ Health. 2010, 36: 163-179.

- Croteau et al., L'horaire de travail et ses effets sur le résultat de la grossesse Métaanalyse et méta-régression. Institut national de santé publique du Québec. 2007, pages :1-168.
- Crowley et al., Combinations of bright light, scheduled dark, sunglasses, and melatonin to facilitate circadian entrainment to night shift work. J Biol Rhythms. 2003, 18: 513-523.
- Crowley et al., Complete or partial circadian re-entrainment improves performance, alertness, and mood during night-shift work. Sleep. 2004, 27: 1077-1087.
- Czeisler et al., Modafinil for excessive sleepiness associated with shift-work sleep disorder. N Engl J Med. 2005, 353: 476-486.
- Czeisler et al., Armodafinil for treatment of excessive sleepiness associated with shift work disorder: a randomized controlled study. Mayo Clin Proc. 2009, 84: 958-972.
- Dalziel et al., Motor vehicle accidents, fatigue and optimism bias in taxi drivers. Accident Analysis and Prevention. 1997, 29: 489-494.
- Daurat et al., Sleep strategies of 12-hours shift nurses with emphasis on night sleep episodes. Scand J Work Environ Health. 2004, 30: 299-305.
- Davis et al., Night shift work, light at night, and risk of breast cancer. Journal of the National cancer institute. 2001, 93: 1557-1562.
- De Assis et al., Food intake and circadian rhythms in shift workers with a high workload. Appetite. 2003, 40: 175-183.
- Dembe et al., Nonstandard shift schedules and the risk of job-related injuries. Scand J Work Environ Health. 2006, 32: 232-240.
- Di Lorenzo et al., Effect of shift work on body mass index: results of a study performed in 319 glucose-tolerant men working in a Southern Italian industry. Int J Obes Relat Metab Disord. 2003, 27: 1353-1358.
- Dirken et al., Industrial shift work: decrease in well-being and specific effects. Ergonomics. 1966, 9: 115-124.
- Dochi et al., Relationship between shift work and hypercholesterolemia in Japan. Scand J Work Environ Health. 2008, 34: 33-39.
- Dochi et al., Shift work is a risk factor for increased total cholesterol level: a 14-year prospective cohort study in 6886 male workers. Occup Environ Med. 2009, 66: 592-597.
- Dorrian et al., The ability to self-monitor performance during a week of simulated night shifts. Sleep. 2003, 26: 871-877.
- Drake et al., Shift work sleep disorder: prevalence and consequence beyond that of symptomatic day workers. Sleep. 2004, 27: 1453-1462.

- Drapeau et al., Challenging sleep in aging: the effects of 200 mg of caffeine during the evening in young and middle-aged moderate caffeine consumers. J Sleep Res. 2006, 15: 133-141.
- Driesen et al., The mutual relationship between shift work and depressive complaints a prospective cohort study. Scand J Work Environ Health. 2011, 37:402-410.
- Driscoll et al., A systematic review of the neurobehavioral and physiological effects of shiftwork system. Sleep Med. 2007, 11: 179-194.
- Dula et al., The effect of working serial night shifts on the cognitive functioning of emergency physicians. Ann Emerg Med. 2001, 38: 152-155.
- Dumont et al., Controlled patterns of daytime light exposure improve circadian adjustment in simulated night work. J Biol Rhythms. 2009, 24: 427-437.
- Edwards et al., Caffeine for the prevention of injuries and errors in shift workers (review). Cochrane. 2010.
- Ellingsen et al., Study of shift work and risk of coronary events. J R Soc Promot Health. 2007, 127: 265-267.
- Enck et al., Gastrointestinal problems in airline crew members. Z Gastroenterol. 1995, 33: 513-516.
- Erman and Rosenberg, For the US Modafinil Shift Work Sleep Disorder Study Group. Modafinil for excessive sleepiness associated with chronic shift work sleep disorder: effects on patient functioning and health-related quality of life. Prim Care Companion J Clin Psychiatry. 2007, 9 (3): 188-94.
- Erren et al., Chronodisruption and cancer. Naturwissenschaften. 2008, 95: 367-382.
- Esquirol et al., Shift work and metabolic syndrome: respective impacts of job strain, physical activity, and dietary rhythms. Chronobiol int. 2009, 26: 544-559.
- Folkard et al., Shift work, safety and productivity. Occup Med. 2003, 53: 95-101.
- Folkard et al., Shiftwork: safety, sleepiness and sleep. Industrial Health. 2005, 43: 20-23.
- Forberg et al., Subjective and objective sleep and sleepiness among tunnel workers in an extreme and isolated environment: 10-h shifts, 21-day working period, at 78 degrees north. Sleep Med. 2010, 11: 185-190.
- Fransen et al., Shift work and work injury in the New Zealand blood donors' health study. Occup Environ Med. 2006, 63: 352-358.
- Frost et al., Shift work and the risk of ischemic heart disease a systematic review of the epidemiologic evidence. Scand J Work Environ Health. 2009, 35: 163-179.
- Fujino et al., A prospective cohort study of shift work and risk of ischemic heart disease in Japanese male workers. Am J Epidemiol. 2006, 16: 128-135.

- Garbarino et al., Sleepiness and sleep disorders in shift workers: a study on a group of Italian police officers. Sleep. 2002, 25: 642-647.
- Garbarino et al., Professional shift work drivers who adopt prophylactic naps can reduce the risk of car accidents during night work. Sleep. 2004, 27: 1295-1302.
- Gill et al., Cognitive performance following modafinil versus placebo in sleep-deprived emergency physicians: a double-blind randomized crossover study. Acad Emerg Med. 2006, 13: 158-165.
- Gold et al., Rotating shift work, sleep, and accidents related to sleepiness in hospital nurses. Am J of Public Health. 1992, 82: 1011-1014.
- Griefahn et al., Alterations of the cortisol quiescent period after experimental night work with enforced adaptation by bright light and its relation to morningness. Eur J Appl Physiol. 2010, 108: 719-726.
- Gumenyuk et al., Shift work sleep disorder is associated with an attenuated brain response of sensory memory and an increased brain response to novelty: an ERP study. Sleep. 2010, 33: 703-713.
- Ha et al., Shiftwork and metabolic risk factors of cardiovascular disease. J Occup Health. 2005, 47: 89-95.
- Hansen. Increased breast cancer risk among women who work predominantly at night. Epidemiology. 2001, 12: 74-77.
- Hansen. Risk of breast cancer after night- and shift work: current evidence and ongoing studies in Denmark. Cancer Causes Control. 2006, 17: 531-537.
- Hansen et al., Case-control study of shift-work and breast cancer risk in Danish nurses: impact of shift systems. Eur J Cancer. 2011, in press.
- Harma et al., The effect of an irregular shift system on sleepiness at work in train drivers and railway traffic controllers. J Sleep Res. 2002, 11: 141-151.
- Harma et al., A controlled intervention study on the effects of a very rapidly forward rotating shift system on sleep-wakefulness and well-being among young and elderly shift workers. International Journal of Psychophysiology. 2006, 59: 70-79.
- Hart et al., Methamphetamine attenuates disruptions in performance and mood during simulated night-shift work. Psychopharmacology. 2003, 169: 42-51.
- Hart et al., Modafinil attenuates disruptions in cognitive performance during simulated night-shift work. Neuropsychopharmacology. 2006, 31: 1526-1536.
- Haupt et al., The relation of exposure to shift work atherosclerosis and myocardial infarction in a general population. Atherosclerosis. 2008, 201: 205-211.
- Hermansson et al., Ischemic stroke and shift work. Scand J Work Environ Health. 2007, 33: 435-439.

- Higashi et al., Absenteeism of shift and day workers with special reference to peptic ulcer. Asia Pac J Public Health. 1988, 2: 112-119.
- Hirose, An occupational health physician's report on the improvement in the sleeping conditions of night shift workers. Ind Health. 2005, 43: 58-62.
- Horowitz et al., Efficacy of bright light and sleep/darkness scheduling in alleviating circadian maladaptation to night work. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2001, 281:E384-E392.
- Hublin et al., Shift-work and cardiovascular disease: a population-based 22-year follow-up study. Eur J Epidemiol. 2010, 25: 315-323.
- IARC monographs on the evaluation of cancerogenic risks to humans. Volume 98. Shift work, painting and fire-fighting. Lyin: International Agency for Research on Cancer, 2010. <a href="http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol98/index.php">http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol98/index.php</a>.
- Ingre et al., Subjective sleepiness and accident risk avoiding the ecological fallacy. J Sleep Res. 2006, 15: 142-148.
- Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail. Cancers et environnement. Paris : Inserm. 2008. <a href="http://www.inserm.fr/content/download/7157/55264/version/2/file/cancer\_environnement\_vers\_final.pdf">http://www.inserm.fr/content/download/7157/55264/version/2/file/cancer\_environnement\_vers\_final.pdf</a>.
- Itani et al., Association of the onset of obesity with sleep duration and shift work among Japanese adults. Sleep Med. 2011, 12: 341-345.
- James et al., Controlled exposure to light and darkness realigns the salivary cortisol rhythm in night shift workers. Chronobiol Int. 2004, 21: 961-972.
- Jansen et al., Work schedules and fatigue: a prospective cohort study. Occup Environ Med. 2003, 60: i47-i53.
- Jockovich et al., Effect of exogenous melatonin on mood and sleep efficiency in emergency medicine residents working night shifts. Academic Emergency Medicine. 2000, 7: 955-958.
- Kakizaki et al., Sleep duration and the risk of breast cancer: the Ohsaki cohort study. British Journal of cancer. 2008, 99: 1502-1505.
- Karlsson et al., Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27 485 people. Occup Environ Med. 2001, 58: 747-752.
- Karlsson et al., Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. Results of the WOLF study. Int Arch Occup Environ Health. 2003, 76: 424-430.

- Karlsson et al., Total mortality and cause-specific mortality of Swedish shift- and dayworkers in the pulp and paper industry in 1952-2001. Scand J Work Environ Health. 2005, 31: 30-35.
- Katerlina et al., Quality of live, life satisfaction and happiness in shift- and non-shiftworkers. Rev Saude Publica. 2004, 38: 3-10.
- Kawachi et al., Prospective study of shift work and risk of coronary heart disease in women. Circulation. 1995, 92: 3178-3182.
- Kawakami et al., Overtime, psychosocial working conditions, and occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus in Japanese men. J Epidemiol Community Health. 1999, 53: 359-363.
- Kayumov et al., Blocking low-wavelenght light prevents nocturnal melatonin suppression with no adverse effect on performance during simulated shift work. J Clin Endocrinol Metab. 2005, 90: 2755-2761.
- Kivimaki et al., Prevalent cardiovascular disease, risk factors and selection out of shift work. Scand J Work Environ Health. 2006, 32: 204-208.
- Klawe et al., Occurrence of obstructive sleep apnea in a group of shift worked police officers. Journal of physiology and pharmacology. 2005, 56: 115-117.
- Knauth et al., Preventive and compensatory measures for shift workers. Occup Med. 2003, 53: 109-116.
- Knutsson et al., Increased risk of ischemic heart disease in shift workers. Lancet. 1986, 2: 89-92.
- Knutsson et al., Shiftwork and myocardial infarction: a case-control study. Occup Environ Med. 1999, 56: 46-50.
- Knutsson et al., The metabolic consequences of sleep deprivation. Sleep Med rev. 2007, 11: 163-178.
- Knutsson et al., Association between sleep loss and increased risk of obesity and diabetes. Ann N Y Acad Sci. 2008, 1129: 287-304.
- Knutsson et al., Sleep duration and cardiometabolic risk: a review of the epidemiologic evidence. Best Practice and Research Clinical Endocrinology and Metabolism. 2010a, 24: 731-743.
- Knutsson et al., Gastrointestinal disorders among shift workers. Scand J Work Environ Health. 2010b, 36: 85-95.
- Kogi, International research needs for improving sleep and health of workers. Ind Health. 2005, 43: 71-79.
- Kogi. Linking better shiftwork arrangements with safety and health management systems. Rev Saude Publica. 2004, 38: 72-79.

- Koller et al., Health risks related to shift work. Int Arch Occup Environ Health. 1983, 53: 59-75.
- Kolstad, Nightshift work and risk of breast cancer and others-a critical review of the epidemiologic evidence. Scand J Work Environ Health. 2008, 34: 5-22.
- Kristensen et al., Cardiovascular diseases and the work environment. Scand J Work Environ Health. 1989, 15: 165-179.
- Kroenke et al., Work characteristics and incidence of type 2 diabetes in women. Am J Epidemiol. 2007, 165: 175-183.
- Kubo et al., Prospective cohort study of the risk of prostate cancer among rotating-shift workers: findings from the Japan collaborative cohort study. Am J Epidemiol. 2006, 164: 549-555.
- Kubo et al., Retrospective cohort study of the risk of obesity among shift workers: findings from the industry-based shift workers' health study, Japan. Occup Environ Med. 2011, 68: 327-331.
- Kumar, Approved and investigation uses of modafinil. An evidence-based review. Drugs. 2008, 68: 1803-1839.
- Lafon et al., Grossesse et travail. Quels sont les risques pour l'enfant à naître ? 2010, ouvrage collectif de l'INRS, Editeur EDP Sciences, 562 pages.
- Lahti et al., Night time work predispose to non Hodgkin lymphoma. Int J Cancer. 2008, 123: 2148-2151.
- Lamond et al., The impact of a week of simulated night work on sleep, circadian phase, and performance. Occup Environ Med. 2003, 60: 1-9.
- Landrigan et al., Effect of reducing interns' work hours on serious medical errors in intensive care units. N Engl J Med. 2004, 351: 1838-1848.
- Laudencka et al., Does night-shift work induce apnea events in obstructive sleep apnea patients? Journal of physiology and pharmacology. 2007, 58: 345-347.
- Lennernas et al., Shift related dietary intake in day and shift workers. Appetite. 1995, 25: 253-265.
- Li et al., Epidemiological investigation in outpatients with symptomatic gastroesophageal reflux from the department of medicine in Zhejiang province, east china. J Gastroenterol Hepatol. 2008, 23: 283-289.
- Lie et al., Breast cancer and night work among Norwegian nurses. Cancer causes & control. 2006, 17(1): 39-44.
- Lie et al., Night work and breast cancer risk among Norwegian nurses: assessment by different exposure metrics. Am J Epidemiol. 2011, 11: 1272-1279.

- Lo et al., Dynamic blood pressure changes and recovery under different work shifts in young women. Am J Hypertens. 2008, 21: 759-764.
- Lockley et al., Effect of reducing interns' weekly work hours on sleep and attentional failures. N Eng J Med. 2004, 351: 1829-1837.
- Lowden et al., Suppression of sleepiness and melatonin by bright light exposure during breaks in night work. J Sleep Res. 2004, 13: 37-43.
- Marshall et al., Is sleep duration related to obesity? A critical review of the epidemiological evidence. Sleep Medicine Reviews. 2008, 12: 289-298.
- McElroy et al., Duration of sleep and breast cancer risk in a large population-based case-control study. J Sleep Res. 2006, 15: 241-249.
- McLaughlin et al., A prospective study of seasonal variation in shift-work tolerance. Chronobiol Int. 2008, 25: 455-470.
- McNamee et al., Shiftwork and mortality from ischemic heart disease. Occup Environ Med. 1996, 53: 367-373.
- Megdal et al., Night work and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. European Journal of cancer. 2005, 41: 2023-2032.
- Morgenthaler et al., Practice parameters for the clinical evaluation and treatment of circadian rhythm sleep disorders. Sleep. 2007a 30: 1445-1459.
- Morgenthaler et al., Practice parameters for the use of actigraphy in the assessment of sleep and sleep disorders: an update for 2007b. Sleep. 2007, 30: 519-529.
- Morikawa et al., Relationship between shift work and onset of hypertension in a cohort of manual workers. Scand J Work Environ Health. 1999, 25: 100-104.
- Morikawa et al., Shift work and the risk of diabetes mellitus among Japanese male factory workers. Scand J Work Environ Health. 2005, 31: 179-183.
- Morikawa et al., Effect of Shift work on body mass index and metabolic parameters.
   Scand J Work Environ Health. 2007, 33: 45-50.
- Morikawa et al., Evaluation of the effects of shift work on nutrient intake: a cross sectional study. J occup Health. 2008, 50: 270-278.
- Morselli et al., Role of sleep duration in the regulation of glucose metabolism and appetite. Best Practice and Research Clinical Endocrinol and Metabolism. 2010, 24: 687-702.
- Mozurkewich et al., Working conditions and adverse pregnancy outcome: a metaanalysis. Obstet Gynecol. 2000, 95: 623-635.
- Murata et al., Effects of shift work on QTc interval and blood pressure in relation to heart rate variability. Int Arch Occup Environ Health. 2005, 78: 287-292.
- Nabe-Nielsen et al., Cardiovascular risk factors and primary selection into shift work. Scand J Work Environ Health. 2008, 34: 206-212.

- Nagai et al., Sleep duration as a risk factor for cardiovascular disease review of the recent literature. Current Cardiology Reviews. 2010, 6: 54-61.
- Nagata et al., Light exposure at night, urinary 6-sulfatoxymelatonin, and serum estrogens and androgens in postmenopausal Japanese women. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2008, 17: 1418-1423.
- Nagaya et al., Markers of insulin resistance in day and shift workers aged 30-59 years. Int Arch Occup Environ Health. 2002, 75: 562-568.
- Nakanishi et al., Long working hours and risk for hypertension in Japanese male white collar workers. J Epidemiol Community Health. 2001, 55: 316-322.
- Nakata et al., Association of sickness absence with poor sleep and depressive symptoms in shift workers. Chronobiol Int. 2004, 21: 899-912.
- Nazri et al., The association of shift work and hypertension among male factory workers in Kota Bharu, Kelantan, Malaysia. Southest Asian J Trop Med Public Health. 2008, 39: 176-183.
- Niedhammer et al., Occupational predictors of pregnancy outcomes in Irish working women in the lifeways cohort. BJORG. 2009, 116: 943-952.
- Nielsen et al., Short sleep duration as a possible cause of obesity: critical analysis of the epidemiological evidence. Obesity reviews. 2011, 12: 78-92.
- Ohayon et al., Prevalence and consequences of sleep disorders in a shift worker population. J Psychosom Res. 2002, 53:577-583.
- Ohayon et al., Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human lifespan. Sleep. 2004, 27:1255-1273.
- Ohayon et al., Consequences of shiftworking on sleep duration, sleepiness, and sleep attacks. Chronobiol Int. 2010, 27: 575-589.
- Ohira et al., Effects of shift work on 24-hour ambulatory blood pressure and its variability among Japanese workers. Scand J Work Environ Health. 2000, 26: 421-426.
- Oishi et al., A longitudinal study on the relationship between shift work and the progression of hypertension in male Japanese workers. J Hypertens. 2005, 23: 2173-2178.
- O'Leary et al., Shift work, light at night, and breast cancer on Long Island, New York. Am J Epidemiol. 2006, 164(4): 358-366.
- Paciorek et al., Obstructive sleep apnea in shift workers. Sleep medicine. 2011, 12: 274-277.
- Pallesen et al., Measures to counteract the negative effects of night work. Scand J Work Environ Health. 2010, 36: 109-120.

- Pan et al., Rotating night shift work and risk of type 2 diabetes: two prospective cohort studies in women. Plos medicine. 2011, 8:e1001141.
- Park et al., Sleep-wake behavior of shift workers using wrist actigraph. Psy Clin Neurosci. 2000, 54: 359-360.
- Parkes et al., Shift work and age as interactive predictors of body mass index among offshore workers. Scand J Work Environ Health. 2002, 28: 64-71.
- Patel et al., Short sleep duration and weight gain: a systematic review. Obesity (Silver Spring). 2008, 16: 643-653.
- Pesch et al., Night work and breast cancer results from the German GENICA study. Scand J Work Environ Health. 2010, 36: 134-141.
- Philip et al., The effects of coffee and napping on nighttime highway driving. A randomized trial. Ann Intern Med. 2006, 144: 785-791.
- Pilcher et al., Differential effects of permanent and rotating shifts on self report sleep length: a meta-analytic review. Sleep. 2000, 23: 1-9.
- Pilcher et al., Self-report naps in irregular work schedules. Ind Health. 2005, 43: 123-128.
- Pinheiro et al., A prospective study on habitual duration of sleep and incidence of breast cancer in a large cohort of women. Cancer Res. 2006, 66: 5521-5525.
- Pires et al., Sleep, ageing and night work. Braz J Med Res. 2009, 42: 839-843.
- Pompeii et al., Obstetricians' practices and recommendations for occupational activity during pregnancy. J Reprod Med. 2001, 56: 17-24.
- Poole et al., Rotating night shift work and risk of ovarian cancer. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2011, en cours de publication.
- Portela et al., Self-reported health and sleep complaints among nursing personnel working under 12 h night and day shifts. Chronobiol Int. 2004, 21: 859-870.
- Pronk et al., Night-shift work and breast cancer risk in a cohort of Chinese women. Am J Epidemiol. 2010, 171: 953-959.
- Prunier-Poulmaire et al., Combined effects of shift systems and work requirements on customs officers. Scand J Work Environ Health. 1998, 24 (Suppl. 3): 134-140.
- Purnell et al., The impact of a nap opportunity during the night shift on the performance and alertness of 12-h shift workers. J Sleep Res. 2002, 11: 219-227.
- Puttonen et al., Shift work in young adults and carotid artery intima-media thickness: The cardiovascular risk in young Finns study. Atherosclerosis. 2009, 205: 608-613.
- Puttonen et al., Shift work and cardiovascular disease pathways from circadian stress to morbidity. Scand J Work Environ Health. 2010, 36: 96-108.

- Quansah et al., Occupational exposures and adverse pregnancy outcomes among nurses: a systematic review and meta analysis. Journal of women's health. 2010, 19: 1851-1862.
- Quera-Salva et al., Etude en situation réelle de l'amélioration par la Zopliclone des insomnies chez les personnes travaillant en équipe de nuit. Rev Neurol. 2002, 158: 1102-1106.
- Radi et al., Job stress and other working conditions: relationships with smoking behaviors in a representative sample of working Australians. Am J Ind Med. 2007, 50: 584-596.
- Rafnsson and Gunnarsdottir, Mortality study of fertiliser manufacturers in Iceland. Journal of Industrial Medicine. 1990, 47: 721-725.
- Rauchenzauner et al., Arrhythmias and increased neuro-endocrine stress response during physicians' night shifts: a randomized cross-over trial. European Heart Journal. 2009, 30: 2606-2613.
- Reid et al., Comparing performance on a simulated 12 hour shift rotation in young and older subjects. Occup Environ Med. 2001, 58: 58-62.
- Reiter et al., Light at night, chronodisruption, melatonin suppression, and cancer risk: a review. Crit Rev Oncog. 2007, 13(4):303-28.
- Richardon et al., A study examining the impact of 12-hour shifts on critical care staff. Journal of nursing management. 2007, 15: 838-846.
- Rogers et al., The working hours of hospital staff nurses and patient safety. Healthaffairs. 2004, 23: 202-212.
- Rouch et al., Shiftwork experience, age and cognitive performance. Ergonomics. 2005, 48: 1282-1293.
- Sabanayagam et al., Sleep duration and cardiovascular disease: results from the National Health Interview Survey. Sleep. 2010, 33: 1037-1042.
- Sack et al., Circadian rhythm sleep disorders: part 1, basic principles, shift work and jet lag disorders. Sleep. 2007, 30: 1460-1524.
- Sakata et al., The relationship between shift work and the onset of hypertension in male Japanese workers. J Occup Environ Med. 2003, 45: 1002-1006.
- Sakvisk et al., Individual differences in tolerance to shift work A systematic review.
   Sleep Med Rev. 2010, in press.
- Sallinen et al., Sleep-wake rhythm in an irregular shift system. J Sleep res. 2003, 12: 103-112.
- Sallinen et al., The effects of sleep debt and monotonous work on sleepiness and performance during a 12-h dayshift. J Sleep Res. 2004, 13: 285-294.

- Sallinen et al., Sleepiness in various shift combinations of irregular shift systems. Ind Health. 2005, 43: 114-122.
- Sallinen et al., Shift work, sleep, and sleepiness differences between shift schedules and systems. Scand J Work Environ Health. 2010, 36: 121-133.
- Santhi et al., Scheduling of sleep/darkness affects the circadian phase of night shift workers. Neuroscience letters. 2005, 384: 316-320.
- Santhi et al., Acute sleep deprivation and circadian misalignment associated with transition onto the first night of work impairs visual selective attention. PloS ONE. 2007, 11(e1233): 1-10.
- Santhi et al., The impact of sleep timing and bright light exposure on attentional impairment during night work. J Biol Rhythm. 2008, 23: 341-352.
- Sasseville et al., Blue blocker glasses impede the capacity of bright light to suppress melatonin production. J Pineal Res. 2006, 41: 73-78.
- Sasseville et al., Wearing blue-blockers in the morning could improve sleep of workers on a permanent night schedule: a pilot study. Chronobiol Int. 2009, 26: 913-925.
- Schernhammer et al., Rotating night shifts and risk of breast cancer in women participating in the nurses' health study. Journal of the national cancer institute. 2001, 93: 1563-1568.
- Schernhammer et al., Night-shift work and risk of colorectal cancer in the nurses' health study. Journal of the national cancer institute. 2003, 95: 825-828.
- Schernhammer et al., Epidemiology of urinary melatonin in women and its relation to other hormones and night work. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2004, 13: 936-943.
- Schernhammer et al., Urinary melatonin levels and breast cancer risk. Journal of the national cancer institute. 2005, 97: 1084-1087.
- Schernhammer et al., Night work and risk of breast cancer. Epidemiology. 2006, 17: 108-111.
- Schernhammer and Hankinson, Urinary melatonin levels and breast cancer risk in the Nurses' Health Study cohort. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2009, 18(1):74-9.
- Schernhammer et al., Rotating night shifts and risk of skin cancer in the Nurses' Health Study. Journal of the national cancer institute. 2011, 103: 1-5.
- Schwartzbaum et al., Cohort study of cancer risk among male and female shift workers. Scand J Work Environ Health. 2007, 33: 336-343.
- Schweitzer et al., Laboratory and field studies of naps and caffeine as practical countermeasures for sleep-wake problems associated with night work. Sleep. 2006, 29: 39-50.

- Scott et al., The relationship between nurse work schedules, sleep duration, and drowsy driving. Sleep. 2007, 30: 1801-1807.
- Segawa et al., Peptic ulcer is prevalent among shift workers. Dig Dis Sci. 1987, 32: 449-453.
- Sfreddo et al., Shift work is not associated with high blood pressure or prevalence of hypertension. PLoS ONE. 2010, 5(12) e15250:1-5.
- Sharkey et al., Melatonin phase shifts human circadian rhythms in a placebo-controlled simulated night-work study. Am J Physiol Regulatory Integrative Comp Physiol. 2002, 282: R454-R463.
- Sharkley et al., Effects of melatonin administration on daytime sleep after simulated night shift work. J Sleep Res. 2001, 10: 181-192.
- Signal et al., Scheduled napping as a countermeasure to sleepiness in air traffic controllers. J Sleep Res. 2009, 18: 11-19.
- Smith et al., Morning melatonin has limited benefit as a soporific for daytime sleep after night work. Chronobiol Int. 2005, 22: 873-888.
- Smith et al., Night shift performance is improved by a compromise circadian phase position: study 3. Circadian phase after 7 night shifts with an intervening weekend off. Sleep. 2008, 31: 1639-1645.
- Smith et al., A compromise circadian phase position for permanent night work improves mood, fatique, and performance. Sleep. 2009, 32: 1480-1489.
- Smith-Coggins et al., Improving alertness and performance in emergency department physicians and nurses: the use of planned naps. Am. Emerg. Med. 2006, 48: 596-604.
- Sonnenberg et al., Occupational distribution of inflammatory bowel disease among German employees. Gut. 1990, 31: 1037-1040.
- Sookoian et al., Effects of rotating shift work on biomarkers of metabolic syndrome and inflammation. J Intern Med. 2007, 261: 285-292.
- Steenland et al., Shift work, shift change, and risk of death from heart disease at work. Am J Ind Med. 1996, 29: 278-281.
- Stevens et al., Considerations of circadian impact for defining 'shift work' in cancer studies: IARC working group report. Occup Environ Med. 2011, 68: 154-162.
- Straif et al., Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting. Lancet Oncol. 2007, 8: 1065-1066.
- Su et al., Elevated blood pressure, decreased heart rate vulnerability and incomplete blood pressure recovery after a 12-hour night shift work. J Occup Health. 2008, 50: 380-386.
- Sugisawa et al., Onset of peptic ulcer and its relation to work-related factors and life events: a prospective study. J Occup Health. 1998, 40: 22-31.

- Suwazono et al., Long-term longitudinal study on the relationship between alternating shift work and the onset of diabetes mellitus in male Japanese workers. J Occup Environ Med. 2006, 48: 455-461.
- Suwazono et al., A longitudinal study on the effect of shift work on weight gain in male Japanese workers. Obesity. 2008a, 16: 1887-1893.
- Suwazono et al., Shift work is a risk factor for increased blood pressure in Japanese men: a 14-tear historical cohort study. Hypertension. 2008b, 52: 581-586.
- Suwazono et al., Shiftwork and impaired glucose metabolism: a 14-year cohort study on 7104 male workers. Chronobiol Int. 2009, 26: 926-941.
- Suwazono et al., Calculation of the benchmark duration of shift work associated with the development of impaired glucose metabolism: a 14-year cohort study on 7104 male workers. Occup Environ Med. 2010, 67: 532-537.
- Suzuki et al., Mental health status, shift work, and occupational accidents among hospital nurses in Japan. J Occup Health. 2004, 46: 448-454.
- Tafil-Klawe et al., Does night work favor sleep-related accidents in police officers? Journal of physiology and pharmacology. 2005, 56: 223-226.
- Tai et al., Comparison of the prevalence of ventricular and supraventricular premature beats with 24-hour holter electrocardiography between hypertensive and normotensive shift workers in a manufacturing company. Ind Health. 2002, 40: 282-285.
- Takeyama et al., Effects of the length and timing of nighttime naps on task performance and physiological function. Rev Saude Publica. 2004, 38: 32-37.
- Takeyama et al., The nighttime nap strategies for improving night shift work in workplace. Ind Health. 2005, 43: 24-29.
- Tanaka et al., Differences in medical error risk among nurses working two- and three-shift systems at teaching hospitals: a six-month prospective study. Ind Health. 2010, 48: 357-364.
- Tasali et al., Reduced sleep duration or quality: relationships with insulin resistance and type 2 diabetes. Progress in cardiovascular diseases. 2009, 51: 381-391.
- Taylor et al., Mortality of shift and day workers 1956-68. Br J Ind Med. 1972, 29: 201-207.
- Tenkanen et al., Shift work, occupation and coronary heart disease over 6 years of followup in the Helsinki Heart Study. Scand J Work Environ Health. 1997, 23: 257-265.
- Tepas et al., The impact of night work on subjective reports of well-being: an exploratory study of health care workers from five nations. Rev Saude Publica. 2004, 38: 26-31.
- Thomas et al., Shift work and risk factors for cardiovascular disease: a study at age 45 years in the 1958 British birth cohort. Eur J Epidemiol. 2010, 25: 305-314.
- Thompson et al., Short duration of sleep increases risk of colorectal adenoma. Cancer. 2011, 15: 841-847.

- Tietzel et al., The short-term benefits of brief and long naps following sleep restriction. Sleep. 2001, 24: 293-300.
- Togo et al., Heart variability in occupational health-a systematic review. Ind Health. 2009, 47: 589-602.
- Tokumaru et al., Incidence of cancer among female flight attendants: a meta-analysis. J Travel Med. 2006, 13: 127-132.
- Travis et al., Melatonin and breast cancer: a prospective study. Journal of the national Cancer Institute. 2004, 96: 475-482.
- Tüchsen, Working hours and ischemic heart disease in Danish men: a 4-year cohort study of hospitalization. Int J Epidemiol. 1993, 22: 215-221.
- Tüchsen et al., Employment status, non-daytime work and gastric ulcer in men. Int J Epidemiol. 1994, 23: 365-370.
- Tüchsen et al., Does evening work predict sickness absence among female careers of the elderly? Scand J Work Environ Health. 2008a, 34: 483-486.
- Tüchsen et al., A 15-year prospective study of shift work and disability pension. Occup Environ Med. 2008b, 65: 283-285.
- Tucker et al., Effects of direction of rotation in continuous and discontinuous 8 hour shift systems. Occup Environ Med. 2000, 57: 678-684.
- Tucker et al., Rest breaks and accident risk. Lancet. 2003, 361:680.
- Tucker et al., The effects of age and shiftwork on perceived sleep problems: results from the VISAT combined longitudinal and cross-sectional study. J Occup Environ Med. 2011, 53: 794-798.
- Tynes et al., Incidence of breast cancer in Norwegian female radio and telegraph operators. Cancer Causes Control. 1996, 7: 197-204.
- Uetani et al., The influence of being overweight on the relationship between shift work and increased total cholesterol level. Ann Epidemiol. 2011, 21: 327-335.
- Ursin et al., Sleep duration, subjective sleep need, and sleep habits of 40 to 45 year olds in the Hordaland Health Study. Sleep. 2005, 28: 1260-1269.
- Van Amelsvoort et al., Changes in frequency of premature complexes and heart rate variability related to shift work. Occup Environ Med. 2001, 58: 678-681.
- Van Amelsvoort et al., Direction of shift rotation among three-shift workers in relation to psychological health and work-family conflict. Scand J Work Environ Health. 2004, 30: 149-156.
- Van Amelsvoort et al., Smoking among shift workers: more than a confounding factor. Chronobiol Int. 2006, 23: 1105-1113.

- Van Cauter et al., Sleep and the epidemic of obesity in children and adults. European Journal of Endocrinology. 2008, 159: S59-S66.
- Van Drongelen et al., The effects of shift work on body weight change a systematic review of longitudinal studies. Scand J Work Environ Health. 2011, 37: 263-275.
- Verkasalo et al., Sleep duration and breast cancer: a prospective cohort study. Cancer Res. 2005, 65: 9595-9600.
- Villeneuve et al., Breast cancer risk by occupation and industry: analysis of the CECILE study, a population-based case-control study in France. Am J Ind Med. 2011, 6: en cours de publication.
- Virkkunen et al., Shift work, occupational noise and physical workload with ensuing development of blood pressure and their joint effect on the risk of coronary heart disease. Scand J Work Environ Health. 2007, 33: 425-434.
- Virtanen et al., Socioeconomic inequalities in cardiovascular mortality and the role of work: a register study of Finnish men. Int J Epidemiol. 2002, 31: 614-621.
- Virtanen et al., Overtime work and incident coronary heart disease: the Whitehall II prospective cohort study. European Heart Journal. 2010, 31: 1737-1744.
- Viswanathan et al., Night shift work and the risk of endometrial cancer. Cancer Res. 2007, 67: 10618-10622.
- Viswanathan and Schernhammer, Circulating melatonin and the risk of breast and endometrial cancer in women. Cancer Lett. 2009, 281: 1-7.
- Waage et al., Shift work disorder among oil rig workers in the North Sea. Sleep. 2009, 32: 558-565.
- Wagner et al., Etat des lieux sur l'hypertension artérielle en France en 2007 : l'étude Mona Lisa. BEH. 2008.
- Wagstaff et al., Shift and night work and long working hours a systematic review of safety implications. Scand J Work Environ Health. 2011, in press.
- Walsh et al., Modafinil improves alertness, vigilance, and executive function during simulated night shifts. Sleep. 2004, 27: 434-439.
- Wang et al., Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. Occup Med. 2011, 61: 78-89.
- Westerberg and Theorell, Working conditions and family situation in relation to functional gastrointestinal disorders. The Swedish Dyspepsia Project. Scand J Prim Health Care. 1997, 15(2): 76-81.
- Wise, Danish night shift workers with breast cancer awarded compensation. BMJ. 2009, 338: B1152.

- Wu et al., Sleep duration, melatonin and breast cancer among Chinese women in Singapore. Carcinogenesis. 2008, 29: 1244-1248.
- Wyatt et al., Low-Dose repeated caffeine administration for circadian-phase-dependent performance degradation during extended wakefulness. Sleep. 2004, 27: 374-381.
- Yadegarfar et al., Shift work, confounding and death from ischemic heart disease. Occup Environ Med. 2008, 65: 158-163.
- Yamauchi et al., Physiological effects of shift work on hospital nurses. J Hum Ergol (Tokyo). 2001, 30(1-2):251-4.
- Yoon et al., Bright light exposure at night and light attenuation in the morning improve adaptation of night shift workers. Sleep. 2002a, 25: 351-356.
- Yoon et al., Role of morning melatonin administration and attenuation of sunlight exposure in improving adaptation of night-shift workers. Chronobiol Int. 2002b, 19: 903-913.
- Zhao et al., The association between shift work and unhealthy weight: a cross-sectional analysis from the nurses and midwives' e-cohort study. J Occup Environ Med. 2011, 53: 153-158.
- Zhen et al., Functional bowel disorders in rotating shift nurses may be related to sleep disturbances. Eur J Gastroenterol Hepatol. 2006, 18: 623-627.
- Zober et al., Helicobacter pylori infection: prevalence and clinical relevance in a large company. J Occup Environ Med. 1998, 40: 586-594.