

# Les effets de l'horaire de travail sur le sommeil, la vigilance et la santé mentale chez le personnel de soins

A.Kchaou, K. Jmal Hammami, A.fki, M. Bejar, M. L. Masmoudi, M. Hajjaji  
Service de Médecine du Travail et de Pathologies Professionnelles - CHU Hédi Chaker de Sfax

## RÉSUMÉ

**Introduction :** Le travail posté et le travail de nuit sont des facteurs de risque reconnus pour la santé et le bien-être, parce qu'ils interfèrent avec quatre sphères de la vie humaine: Les fonctions biologiques de base, la performance et capacité de travail, les relations sociales et la santé. L'objectif de notre étude était de détecter les effets du travail posté sur le sommeil, la vigilance et la santé mentale des personnels de deux centres hospitaliers (Hédi Chaker et Habib Bourguiba) de Sfax.

**Méthodes:** Il s'agissait d'une étude transversale à visée descriptive menée auprès de 159 personnels (médecins, infirmiers, techniciens supérieurs, ouvriers) exerçant aux deux centres hospitaliers de Sfax. Le recueil des données s'est basé sur des questionnaires standardisés (questionnaire de sommeil de Spiegel, échelle de somnolence d'Epworth, General Health Questionnaire à 12 items : GHQ-12) et complété par les renseignements relatifs aux personnels.

**Résultats:** L'âge moyen dans notre population était de  $34,6 \pm 10,21$  ans. Une prédominance féminine était notée, avec un sexe ratio de 0,80. Près de la moitié de notre population (40,90%) était des médecins. Les infirmiers et les techniciens supérieurs représentaient respectivement 36,5% et 22,6%. La majorité des personnels avait un travail en horaires alternants (50,3%) avec une moyenne de  $2 \pm 1$  gardes par semaine. Le travail fixe le jour ou la nuit représentait respectivement 16,4 % et 33,3%. Le score global de l'indice de qualité du sommeil était satisfaisant chez la majorité des personnels (69,2%). Cependant, près d'un tiers (30,8%) des personnels avait un trouble du sommeil dont 15,7% avaient un score d'alerte sévère. Un quart (29,5%) des personnels avait un risque de somnolence selon l'échelle de somnolence d'Epworth avec un risque de somnolence excessive chez 7,5% des personnels. Neuf personnels sur dix dans notre population (81,1%) avaient un facteur de détresse psychologique et de dysfonctionnement social. L'analyse statistique des Résultats prouvait que l'altération de la qualité du sommeil en cas de travail posté était plus fréquente chez la femme ( $p = 0,002$ ) avec OR de 4 et IC à 95% [1,24 à 2,8]. Aussi, le travail en horaires alternants en cas d'une mauvaise qualité du sommeil était associé à une mauvaise santé mentale ( $p = 0,003$ ) avec OR de 1,56 et IC à 95% [1,3 à 1,8] d'une part et d'un risque accru d'accident du travail d'autre part ( $p = 0,01$ ) avec OR de 2,84 et IC à 95% [1,28 à 6,23].

**Conclusion:** Cette étude illustre l'impact du travail posté sur le sommeil et la vigilance, l'équilibre psychologique et émotionnel (détresse psychologique / dysfonctionnement social) et les capacités de travail (chute de la vigilance / risque d'accident du travail) des personnels en milieu de soins. L'équilibre des soignants est important pour la qualité des soins. Des mesures de prévention des risques du travail posté et de nuit sont nécessaires pour favoriser la santé et la sécurité au travail à travers une surveillance médicale spéciale et une sensibilisation des personnels.

**Mots-clés:** Travail posté, Rythmes circadiens, Privation de sommeil, Performance, Accidents du travail

## ABSTRACT

**Background:** Shift and night work, are recognized risk factors for health, safety and social well-being. The present study examined the impact of insomnia on the perceived psychological health of adults working on night and rotating shift schedules compared to day workers.

**Methods:** The study was cross-sectional and descriptive. Information was collected from 174 agents (doctor, nurse, technician, worker) practicing at the CHU Hédi Chaker in Sfax. We used validated self-reporting instruments: Spiegel scale, Epworth sleepiness scale (ESS) and the 12-item General Health Questionnaire (GHQ-12).

**Results:** The average age in our population was  $34.6 \pm 10.21$  years. A female predominance was noted, with sex-ratios of 0.8. Nearly half of our populations (40.90%) were doctors. The nurses and technicians accounted for 36.5% and 22.6%, respectively. The shift work was 50.3% and average number of guards per week was  $2 \pm 1$ . Day and night work accounted for 16.4% and 33.3%, respectively. A satisfactory sleep quality was found in 69, 2 % of hospital staffs. However, nearly one third (30.8%) of participants had inadequate quality of sleep of which 15.7% had a severe alert score. Excessive sleepiness was found in 7.5% of participants. The mean GHQ-12 score was  $4.04 \pm 2.81$  and 81.1% had a psychological distress and social dysfunction factor. Statistical analysis showed that decreased quality of sleep in shift work was more common among women ( $p = 0.002$ ) and (OR=4, 95% CI=1.24- 2.80). Shift work was associated with excessive daytime sleepiness ( $p = 0, 01$ ). Rotating shift workers with poor sleep quality had more poor mental health ( $p = 0.003$ ) and (OR=1, 56% CI=1.3- 1.8) and greater risk of having an occupational accident ( $p = 0.01$ ) and (OR=2, 84% CI=1.28- 6.23).

**Conclusion:** Shift work is associated with inadequate and poor-quality sleep, sometimes lead to difficulties in combining work life and family life with the decline in quality of life among hospital staffs

**Keywords:** Shift work disorder; Circadian rhythms; Sleep difficulties; Performance; Occupational accidents

## INTRODUCTION

Le travail en horaires atypiques est devenu un des outils les plus efficaces pour l'entreprise. Il concerne plusieurs secteurs d'activités tels que les secteurs du transport, de sécurité et des soins [1]. Des enquêtes récentes américaines et européennes rapportaient qu'entre 15 et 30 % des travailleurs adultes travaillaient selon un horaire non conventionnel [2]. Le travail posté et le travail de nuit sont des facteurs de risque reconnus pour la santé et le bien-être, car ils interfèrent avec les quatre sphères de la vie humaine: Les fonctions biologiques de base, la performance et la capacité de travail, les relations sociales et la santé [3]. De nombreuses études épidémiologiques répertoriaient les différentes conséquences que peuvent avoir ces horaires atypiques de travail sur la santé [4–6], la vie socio-familiale et la qualité du travail [7].

Le travail posté est souvent associé à une diminution de la durée du sommeil ce qui aboutit à un déficit chronique de sommeil (réduction de 1 à 2 heures de sommeil par jour). Le sommeil en journée est de moins bonne qualité (plus court, morcelé, perturbé par des éléments extérieurs) et donc moins réparateur. Les troubles du sommeil se traduisent par une somnolence et une diminution de la vigilance [8]. La classification internationale des troubles du sommeil établie par l'American Academy of Sleep Medicine permet de définir les troubles du sommeil dus au travail posté ou «shift Work Sleep Disorder (SWSD)» secondaire à un antagonisme entre le mode d'alternance veille-sommeil généré par le système circadien et celui désiré et requis pour le travail posté [9]. D'autre part, les effets sur la santé psychique, les performances cognitives, les troubles de l'humeur, l'augmentation de la dépression, de l'anxiété, de l'irritabilité, ainsi que des troubles de la personnalité sont fréquemment rapportés par les travailleurs postés. A leur origine, pourraient être incriminés l'altération du système circadien, le manque de sommeil et aussi les facteurs de risques psychosociaux liés à cette organisation du travail [8].

L'objectif de notre étude était de déterminer les effets du travail posté sur le sommeil, la vigilance et la santé mentale chez le personnel de soins de deux centres hospitaliers de Sfax.

## METHODES

Il s'agissait d'une étude monocentrique, transversale, comparative et à visée descriptive.

### Population d'étude

Notre étude avait porté sur un échantillon de personnels soignants des deux centres hospitaliers de Sfax. Les heures de travail étaient de 7h00 à

13h00 pour les personnels du matin, de 13h00 à 19h00 pour les personnels de l'après midi et de 19h00 à 7h00 pour les personnels de nuit.

Les critères d'exclusion étaient les suivants:

- Antécédents personnels ou familiaux de troubles du sommeil.
- Consommation de drogues pouvant nuire au sommeil.
- Femmes enceintes ou allaitantes.
- Un deuxième emploi.

### Aspect éthique de l'enquête

Avant de mener l'enquête, il était nécessaire d'informer le personnel sur l'objectif de l'étude et d'obtenir son consentement éclairé.

Les données personnelles ne vont en aucun cas être divulguées à une tierce personne et l'exploitation des questionnaires s'est faite dans l'anonymat.

### Recueil des données

Les données étaient recueillies moyennant un questionnaire portant sur les éléments suivants:

- Données socioprofessionnelles (âge, sexe, lieu d'exercice, ancienneté professionnelle)
- Exploration de la vigilance en utilisant l'échelle de somnolence d'Epworth (absence de risque de somnolence si total < 10, risque modéré de somnolence si total entre 11 et 15 et risque élevé de somnolence si total > 15)
- Exploration de la qualité du sommeil par le questionnaire de Spigel avec un score allant de 0 à 30. Plus ce score est élevé, plus la qualité du sommeil est bonne. Un score < 18 est un indicateur de troubles du sommeil, s'il est < 15 il s'agit d'un score d'alerte sévère.
- Etude des facteurs de détresse psychologique et du dysfonctionnement social à l'aide du General Health Questionnaire à 12 items <GHQ-12 > (10). Un score supérieur ou égal à 2 correspond à un trouble psychiatrique.
- Le questionnaire était rempli par le médecin enquêteur afin d'assurer une bonne compréhension des questions et pour garantir une réponse à l'intégralité du questionnaire.

### Etude statistique

L'analyse statistique était réalisée avec le logiciel SPSS version 20. L'étude des associations entre les variables était faite par les tests d'hypothèses. La comparaison des proportions était réalisée par le test de « chi2 ». Le seuil de signification était fixé à 5 %. Celui-ci permet d'éliminer les variables descriptives non statistiquement liées aux variables dépendantes (test de  $\chi^2 > 0,05$ ). Les résultats sont présentés sous forme de pourcentages ou de moyennes  $\pm$  déviation standard.

## RESULTATS

### Caractéristiques sociodémographiques de la population :

Un total de 159 personnels soignants avait participé à l'enquête. L'âge moyen dans notre population était de  $34,6 \pm 10,2$  ans. Une prédominance féminine était notée, avec un sexe ratio de 0,80. La majorité était mariée (61,6%) et le nombre d'enfants variait de zéro à cinq.

Les 2/5ème de notre population (40,9%) étaient des médecins. Les infirmiers et les techniciens supérieurs représentaient respectivement 36,5% et 22,6%. La majorité était affectée dans des services médicaux (53,5%). Les personnels des services chirurgicaux et des soins intensifs représentaient respectivement 30,2% et 16,3%. La majorité des personnels avait un travail en horaires alternants (50,3%) avec une moyenne de  $2 \pm 1$  gardes par semaines. Le travail fixe le jour ou la nuit représentait respectivement 16,4% et 33,3% (tableau I).

### Etat de santé et mode de vie de la population d'étude :

La majorité du personnel (73,2%) n'avait aucun antécédent pathologique. Les antécédents médicaux les plus retrouvés étaient les maladies cardio-vasculaires (12,8%), les troubles anxio-dépressifs (10%) et l'ulcère gastrique (4%). Les antécédents anxio-dépressifs étaient associés au travail posté chez la femme ( $p << 0,005$ ).

Parmi les habitudes de vie dans notre population, nous avons noté la consommation alcool-tabagique (26,4%), l'abus de certains excitants (café, thé...)

(53,5%), la pratique de sieste (34,6%) et la pratique d'activité sportive (13%). La consommation de stimulants était plus importante chez les travailleurs de nuit ( $P = 0,00$ ).

### Vigilance et troubles du sommeil

La durée quotidienne du sommeil était inférieure à sept heures chez 53 %, avec une durée moyenne du sommeil de  $6,5 \pm 2,06$  heures. Le score global de l'indice de la qualité du sommeil (score de Spiegel) était satisfaisant chez la majorité du personnel (69,2%). Cependant, 30,8% des personnels avait un trouble du sommeil dont 15,7% avaient un score d'alerte sévère (tableau II). Le recours à des médicaments hypnotiques pour faciliter le sommeil était trouvé chez 27% du personnel. L'étude analytique avait montré que la qualité du sommeil était dépendante de l'âge ( $p = 0,03$ ), du sexe ( $p = 0,04$ ) et de l'unité d'affectation ( $p = 0,002$ ). L'analyse multivariée avait conclu que l'altération de la qualité du sommeil en cas de travail posté étaient plus fréquente chez la femme ( $p = 0,002$ ) avec un OR de 4 et un IC à 95% [1,24 à 2,8].

Pour l'échelle de somnolence d'Epworth, le score moyen était de  $7,48 \pm 4$ . Plus du quart (29,5%) de notre population d'étude avait un risque de somnolence (score supérieur à 10) avec un risque de somnolence excessive chez 7,5% des personnels (tableau II). Le risque d'une somnolence diurne était significativement associé à l'âge ( $p = 0,001$ ) et au sexe ( $p = 0,005$ ). Une relation significative était notée entre le risque d'une somnolence excessive et le travail alternant ( $p = 0,01$ ).

**Tableau I** : Les données sociodémographiques de la population d'étude

	N	%		N	%
<u>Sexe</u>			<u>Unité d'affectation</u>		
Hommes	71	44,7	Services médicaux	85	53,46
Femmes	88	55,3	Services chirurgicaux	48	30,19
			Services d'urgence	26	16,35
<u>Age</u>			<u>Ancienneté dans le service</u>		
[24-29]ans	79	49,7	actuel	74	46,5
[29-35]ans	30	18,8	[1-2]ans	53	33,3
[35-40]ans	9	5,7	[2-3]ans	21	13,2
[40-45]ans	6	3,8	[3-6]ans	11	7
≥45 ans	35	22	≥6 ans		
<u>Enfants</u>			<u>Horaire du travail</u>		
Oui	79	49,7	Fixe le jour	26	16,4
Non	80	50,3	Fixe la nuit	53	33,3
			Travail posté	80	50,3
<u>Statut professionnel</u>					
Médecins	65	40,9			
Techniciens supérieurs	36	22,6			
Infirmiers	58	36,5			

En ce qui concerne les conséquences professionnelles, un accident du travail par trouble de la vigilance était signalé par un personnel sur cinq et il était à type d'accident d'exposition au sang dans la majorité des cas (78%). L'analyse statistique prouvait que le risque d'accident du travail était associé à une mauvaise qualité du sommeil ( $p = 0,01$ ) avec un OR de 2,84 et un IC à 95% [1,28 à 6,23].

### Evaluation de la santé mentale

Le score moyen GHQ-12 était de  $4,04 \pm 2,81$ . Neuf cas sur dix dans notre population (81,1%) avaient un facteur de détresse psychologique et de dysfonctionnement social (tableau II). Dans l'analyse univariée, la détresse psychologique était dépendante du sexe ( $p = 0,000$ ), du travail posté ( $p = 0,004$ ) et de la qualité du sommeil ( $p = 0,001$ ). L'analyse multivariée établissait que le travail en horaires alternants était associé à une mauvaise santé mentale particulièrement en cas d'une mauvaise qualité du sommeil ( $p = 0,003$ ) avec OR de 1,56 et IC à 95% [1,3 à 1,8].

### DISCUSSION

Dans la présente étude, nous avons noté certaines associations, tels que les troubles du sommeil qui étaient fréquents en cas de travail posté, le travail

posté qui était un facteur de détresse psychologique et de dysfonctionnement social et la dégradation de la qualité du sommeil qui était un facteur de risque d'accident du travail.

Ces résultats concordaient avec ceux de Matheson et al. qui avaient conclu que le travail posté avait des répercussions sur la santé physique et psychologique et sur la qualité du sommeil des personnels soignants [11].

### Horaires de travail irréguliers et troubles du sommeil

Une personne dort mieux la nuit et se comporte mieux au cours de la journée [12]. Néanmoins, au cours du travail en horaires atypiques, les travailleurs se plaignaient souvent d'une réduction de la qualité et de la durée du sommeil. En effet, le sommeil du travailleur de nuit ou posté était en moyenne écourté de 1 à 4 h par rapport au sommeil du travailleur de jour [13].

Le travail de nuit et en horaires tournants sont des situations chroniques de conflit entre l'horloge interne et les synchroniseurs environnementaux et sociaux connus sous le terme d'intolérance au travail posté ou « shift work sleep disorder (SWSD) [14]. Les critères diagnostiques du SWSD, tels que définis par l'American Academy of Sleep Medicine (AASM) de la Classification internationale des troubles du sommeil-2 (ICSD-2) comprennent:

**Tableau II** : La qualité du sommeil, la somnolence diurne et la détresse psychologique dans notre population

Test	Fixe le jour		Fixe la nuit		Travail posté		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<u>Qualité du sommeil</u>								
Satisfaisante	37	69,8	18	69,2	55	68,8	110	69,2
Insatisfaisante	8	15,1	4	15,4	12	15	24	15,1
Très insatisfaisante (score d'alerte sévère)	8	15,1	4	15,4	13	16,2	25	15,7
<u>Somnolence diurne</u>								
Normal	40	75,5	20	77	52	65	112	70,5
Risque modéré	12	22,6	5	19,2	18	22,5	35	22
Risque élevé	1	1,9	1	3,8	10	12,5	12	7,5
<u>Détresse psychologique</u>								
Absente	15	28,3	5	19,2	10	12,5	30	18,9
Présente	38	71,7	21	80,8	70	87,5	129	81,1

- La plainte de l'insomnie ou de somnolence diurne excessive temporellement associés aux horaires récurrents de travail interférant avec les horaires habituels de sommeil,
- Les symptômes sont associés avec le travail posté depuis au moins un mois,
- L'agenda de sommeil ou l'actigraphie pendant au moins 7 jours objective le déphasage entre le temps de sommeil et la périodicité circadienne,
- Les problèmes de sommeil ne sont pas mieux expliqués par un autre trouble du sommeil ou par un autre trouble mental et ne sont pas liés aux effets physiologiques directs d'une substance ou d'une affection médicale générale [9].

Dans l'étude de Drake, 32,1% des travailleurs de nuit et 26% des travailleurs postés présentaient des symptômes correspondant aux critères diagnostiques du SWSD, mais ces pourcentages doivent être mis en perspective avec la prévalence de ces symptômes dans la population générale, évaluée à 18% [15]. Toutefois, les études utilisant les critères formels des symptômes du SWD demeurent peu fréquentes [16].

Ainsi, plusieurs études soulignaient l'importance des variations interindividuelles dans la dysrythmie circadienne liée au travail posté [17]. De ce fait, la capacité d'adaptation aux horaires imposés est très variable d'un individu à l'autre. De nombreuses études avaient montré l'existence des déterminants clés dans le phénomène de tolérance au travail en horaires atypiques tels que les interactions gène-environnement (des facultés d'adaptation hors du commun sont en grande partie génétiquement déterminées), le chronotype (sujet "du soir"/ sujet du matin") et le cycle lumière-obscurité [18-20].

D'autre part, le désalignement circadien entre le cycle veille / sommeil et le stimulateur circadien endogène, observé chez certains travailleurs de quarts, conduisait à de multiples perturbations hormonales et métaboliques qui pourraient moduler la vulnérabilité aux maladies aiguës ou chroniques [21]. En conséquence, le travail posté était associé à un certain nombre de pathologies tels que les maladies cardiovasculaires, les accidents vasculaires cérébraux, le syndrome métabolique, le diabète et le cancer [21-23].

En ce qui concerne les moyens de prévention, plusieurs interventions non pharmacologiques étaient suggérées telles que la luminothérapie, les siestes et la pratique régulière d'une activité physique d'endurance. Cependant, il est difficile de déterminer l'efficacité de ces stratégies et parfois ils doivent être utilisées en synergie [24]. Aussi, Costa G postulait que des rotations dans le sens horaire (matin / après-midi / nuit), des rotations courtes (< à 4 jours) et la prise de mesures compensatoires

(prise de pauses, équilibre alimentaire...) pourraient être plus protectrices [25].

### **Horaires de travail irréguliers et santé mentale**

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) définit la santé mentale comme « un état de bien-être permettant à chacun de reconnaître 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 » [26]. Dans ce sens positif, la santé mentale est le fondement du bien-être d'un individu et du bon fonctionnement d'une communauté. D'où la santé mentale est une question sociale et résulte d'une adaptation réciproque de la personne et de son environnement.

Dans notre étude, le travail posté était un facteur de détresse psychologique et d'une mauvaise santé mentale. Ces résultats étaient compatibles avec ceux de Barton et al [27] qui avaient noté que le travail en rotation pourrait être l'une des raisons de la mauvaise santé et ceux de Garde et al. [28] qui avaient retrouvé un état plus élevé de manque d'énergie et d'enthousiasme vécu par le personnel de soins en cas du travail posté. En effet, le travail posté représentait un facteur de stress et d'inconfort chronique prédisposant au développement de maladies psychologiques [29,30]. En plus, la conciliation de la vie familiale avec la vie professionnelle amplifiait largement les exigences psychologiques et physiques et était communément admise comme pourvoyeuse de stress chronique chez la femme en milieu de soins [31]. Aussi, le travail en rotation augmentait considérablement les effets négatifs de l'âge, des problèmes familiaux d'où il était l'un des principaux facteurs ayant des effets néfastes sur la santé physique et mentale du personnel hospitalier [11]. D'autres part, les études récentes supportaient de plus en plus une association entre les troubles de l'horloge biologique et certaines maladies psychiatriques, particulièrement la forte relation réciproque entre l'insomnie, la dépression et l'anxiété était décrite [32-35]. Dans ce sens, Boivin et al postulaient que l'humeur subjective était influencée par des interactions complexes et non additives avec le rythme circadien et la durée de l'éveil préalable, par conséquent tout changement même modéré dans le calendrier du cycle veille-sommeil pourrait avoir des effets profonds sur l'humeur [36]. Ainsi, tous ces phénomènes pouvaient contribuer à des scores plus élevés de la tension psychologique (fatigue, anxiété, dépression colère-hostilité, fatigue...) signalés par les personnels de soins lors de travail en rotation [37].

### Baisse de la vigilance et accidents du travail

Dans notre étude, l'accident du travail par trouble de la vigilance était signalé par un personnel sur cinq. Dans ce cadre, certains auteurs postulaient que les troubles du sommeil associés au travail posté posaient également un risque pour la santé publique, car ils pourraient nuire aux performances et l'efficacité d'un individu et pourraient conduire à des accidents du travail et de la circulation [38]. En fait, plusieurs études soulignaient un parallélisme entre la vigilance subjective d'une part, l'attention et la performance psychomotrice d'autre part [39,40]. Ainsi, le risque d'accidents du travail augmentait non seulement en cas d'une privation aiguë du sommeil, mais aussi en cas d'une dette chronique [41]. Une méta-analyse de 14 publications indiquaient que le travail par quarts augmentait le risque d'accidents du travail de 50 à 100% [42].

Dans le secteur de la santé, la fatigue et la baisse de vigilance augmentaient le risque d'erreurs et réduisaient la satisfaction au travail [43]. Une évaluation du risque d'erreurs médicales chez des infirmières en travail posté dans une cohorte rétrospective montrait que le risque d'erreurs était plus fréquent 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]) [44]. En plus, une autre étude montrait que le risque d'erreurs médicales était 7 fois plus élevé chez les médecins résidents travaillant 5 gades de 24 heures par mois et que la fatigue était un facteur contributif de 31% des accidents d'expositions de sang [45].

### CONCLUSION

Le travail en horaires atypiques se caractérise par ses impacts sur le sommeil, la vigilance, l'équilibre psychologique et émotionnel (détresse psychologique / dysfonctionnement social) et les capacités de travail (chute de la vigilance / risque d'accident du travail) du personnel en milieu de soins. L'équilibre de ces derniers est le meilleur garant de la qualité des soins. Assurer cet équilibre c'est aussi est une conduite qui doit être étudiée afin d'harmoniser les pratiques médicales en santé et la sécurité au travail moyennant des mesures de prévention des risques du travail en horaires atypiques basées sur une réorganisation du travail et une sensibilisation du personnel et de leur hiérarchie.

### RÉFÉRENCES

1. Horowitz TS, Tanigawa T. Circadian-based new technologies for night workers. *Ind Health*. 40th ed. 2002;223-36.
2. Boivin DB, Boudreau P. Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathol Biol (Paris)*. 2014 Oct;62(5):292-301.
3. Costa G. Sleep deprivation due to shift work. *Handb Clin Neurol*. 2015;131:437-46.
4. Virkkunen H, Harma M, Kauppinen T, Tenkanen L. 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;425-34.
5. Puttonen S, Viitasalo K, Harma M. The relationship between current and former shift work and the metabolic syndrome. *Scand J Work Environ Health*. 2012;343-8.
6. S P, K V, M H. The relationship between current and former shift work and the metabolic syndrome. *Scand J Work Environ Health*. 38(4):343-8.
7. Rosekind MR. Underestimating the societal costs of impaired alertness: safety, health and productivity risks. *Sleep Med*. 2005 Jun;6 Suppl 1:S21-25.
8. Travail de nuit et travail posté. Dossier INRS 2017. Disponible en ligne: <http://www.inrs.fr/risques/travail-de-nuit-et-travail-poste/effets-sur-la-sante-et-accidents.html>. [Consulté le 20/06/2017].
9. American Academy of Sleep Medicine. The international classification of sleep disorders II. 2nd ed. Westchester, IL: AASM; 2005.
10. Doi Y, Minowa M. Factor structure of the 12-item General Health Questionnaire in the Japanese general adult population. *Psychiatry Clin Neurosci*. 2003 Aug;57(4):379-83.
11. Matheson A, O'Brien L, Reid J-A. The impact of shiftwork on health: a literature review. *J Clin Nurs*. 2014 Dec;23(23-24):3309-20.
12. Ruggiero JS, Redeker NS. Effects of napping on sleepiness and sleep-related performance deficits in night-shift workers: a systematic review. *Biol Res Nurs*. 2014 Apr;16(2):134-42.
13. Paech GM, Ferguson SA, Banks S, Dorrian J, Roach GD. The influence of break timing on the sleep quantity and quality of fly-in, fly-out shiftworkers. *Ind Health*. 2014;52(6):521-30.
14. Yvan Touitou. Désynchronisation de l'horloge interne, lumière et mélatonine. *Bull Acad Natle Méd*. 2011;195:1527-49.
15. Drake CL, Roehrs T, Richardson G, Walsh JK, Roth T. Shift work sleep disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers. *Sleep*. 2004 Dec 15;27(8):1453-62.
16. Sack RL, Auckley D, Auger RR, Carskadon MA, Wright KP, Vitiello MV, et al. Circadian rhythm sleep disorders: part I, basic principles, shift work and jet lag disorders. *An American Academy of Sleep Medicine review*. *Sleep*. 2007 Nov;30(11):1460-83.
17. Axelsson J, Akerstedt T, Kecklund G, Lowden A. Tolerance to shift work-how does it relate to sleep and wakefulness? *Int Arch Occup Environ Health*. 2004 Feb;77(2):121-9.
18. Gamble KL, Molsinger-Reif AA, Hida A, Borsetti HM, Servick SV, Ciarleglio CM, et al. Shift work in nurses: contribution of phenotypes and genotypes to adaptation. *PLoS One*. 2011 Apr 13;6(4):e18395.
19. Boudreau P, Dumont GA, Boivin DB. Circadian Adaptation to Night Shift Work Influences Sleep, Performance, Mood and the Autonomic Modulation of the Heart. *PLOS ONE*. 2013 juil;8(7):e70813.
20. Boivin DB, Tremblay GM, James FO. Working on atypical schedules. *Sleep Med*. 2007 Sep;8(6):578-89.

21. Smith MR, Eastman CI. Shift work: health, performance and safety problems, traditional countermeasures, and innovative management strategies to reduce circadian misalignment. *Nat Sci Sleep*. 2012;4:111–32.
22. Frost P, Kolstad HA, Bonde JP. Shift work and the risk of ischemic heart disease - a systematic review of the epidemiologic evidence. *Scand J Work Environ Health*. 2009 May;35(3):163–79.
23. Wang X-S, Armstrong MEG, Cairns BJ, Key TJ, Travis RC. Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. *Occup Med Oxf Engl*. 2011 Mar;61(2):78–89.
24. Slanger TE, Gross JV, Pinger A, Morfeld P, Bellinger M, Duhme A-L, et al. Person-directed, non-pharmacological interventions for sleepiness at work and sleep disturbances caused by shift work. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Aug 23;(8):CD010641.
25. Costa G. [Summary preventive and corrective measures for shift workers]. *G Ital Med Lav Ergon*. 2012 Sep;34(3 Suppl):326–8.
26. Santé mentale : relever les défis, trouver des solutions. Rapport de la conférence ministérielle européenne de l'OMS, 2006
27. Barton J. Choosing to work at night: a moderating influence on individual tolerance to shift work. *J Appl Psychol*. 1994 Jun;79(3):449–54.
28. Garde AH, Hansen AM, Hansen J. Sleep length and quality, sleepiness and urinary melatonin among healthy Danish nurses with shift work during work and leisure time. *Int Arch Occup Environ Health*. 2009 Nov;82(10):1219–28.
29. Waage S, Pallesen S, Moen BE, Mageroy N, Flo E, Di Milia L, et al. Predictors of shift work disorder among nurses: a longitudinal study. *Sleep Med*. 2014 Dec;15(12):1449–55.
30. Yane NMF, Pallesen S, Moen BE, Akerstedt T, Bjorvatn B. Associations between night work and anxiety, depression, insomnia, sleepiness and fatigue in a sample of Norwegian nurses. *PLoS One*. 2013;8(8):e70228.
31. Winwood PC, Lushington K. Disentangling the effects of psychological and physical work demands on sleep, recovery and maladaptive chronic stress outcomes within a large sample of Australian nurses. *J Adv Nurs*. 2006 Dec;56(6):679–89.
32. Jansson-Fröjmark M, Lindblom K. A bidirectional relationship between anxiety and depression, and insomnia? A prospective study in the general population. *J Psychosom Res*. 2008 Apr;64(4):443–9.
33. Sivertsen B, Salo P, Mykletun A, Hysing M, Pallesen S, Krokstad S, et al. The bidirectional association between depression and insomnia: the HUNT study. *Psychosom Med*. 2012 Sep;74(7):758–65.
34. Taylor DJ, Lichstein KL, Durrence HH, Reidel BW, Bush AJ. Epidemiology of insomnia, depression, and anxiety. *Sleep*. 2005 Nov;28(11):1457–64.
35. Jansson M, Linton SJ. The role of anxiety and depression in the development of insomnia: cross-sectional and prospective analyses. *Psychol Health*. 2006;21:383–97.
36. Boivin DB, Czeisler CA, Dijk D-J, Duffy JF, Folkard S, Minors DS, et al. Complex Interaction of the Sleep-Wake Cycle and Circadian Phase Modulates Mood in Healthy Subjects. *Arch Gen Psychiatry*. 1997 Feb 1;54(2):145–52.
37. Munakata M, Ichii S, Nunokawa T, Saito Y, Ito N, Fukudo S, et al. Influence of Night Shift Work on Psychologic State and Cardiovascular and Neuroendocrine Responses in Healthy Nurses. *Hypertens Res*. 2001;24(1):25–31.
38. Shift work and sleep: optimizing health, safety, and performance. *J Occup Environ Med*. 2011 May;53(5 Suppl):S1-10-12.
39. Yerkes RM, Dodson JD. The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of comparative neurology and psychology*. 1908;(18(5)):459–82.
40. Zhou X, Ferguson SA, Matthews RW, Sargent C, Darwent D, Kennaway DJ, et al. Mismatch between subjective alertness and objective performance under sleep restriction is greatest during the biological night. *J Sleep Res*. 2012 Feb;21(1):40–9.
41. Raslear TG, Hursh SR, Van Dongen HPA. Predicting cognitive impairment and accident risk. *Prog Brain Res*. 2011;190:155–67.
42. Lo JC, Groeger JA, Santhi N, Arbon EL, Lazar AS, Hasan S, et al. Effects of partial and acute total sleep deprivation on performance across cognitive domains, individuals and circadian phase. *PLoS One*. 2012;7(9):e45987.
43. Scott LD, Rogers AE, Hwang W-T, Zhang Y. Effects of critical care nurses' work hours on vigilance and patients' safety. *Am J Crit Care Off Publ Am Assoc Crit-Care Nurses*. 2006 Jan;15(1):30–7.
44. Katsutoshi T, Masaya T, Hisanori H, Mitsuru K, Mika T, Naoki K. Differences in Medical Error Risk among Nurses Working Two- and Three-shift Systems at Teaching Hospitals: A Six-month Prospective Study. *Ind Health*. 2010;48:357–64.
45. Barger LK, Ayas NT, Cade BE, Cronin JW, Rosner B, Speizer FE, et al. Impact of extended-duration shifts on medical errors, adverse events, and attentional failures. *PLoS Med*. 2006 Dec;3(12):e487.