

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Constantine 3 Salah Boubnider
Faculté de Médecine de Constantine
Laboratoire de Recherche des Risques Professionnels et Santé (LRPS)

Thèse en vue de l'obtention du Doctorat en Sciences Médicales

Etude des Variations des Constantes Biologiques et des Perturbations Cliniques liées au Travail de Nuit

Présentée par :
Dr Boumendjel Allaoua
Maître assistant en Médecine du Travail au C.H.U. Constantine

Directeur de Thèse :
Pr Haddad Mustapha
Professeur en médecine du travail C.H.U. Constantine
Directeur du laboratoire de Recherche Risques Professionnels et Santé (LRPS)
Université Constantine 3

Jury

Présidente : **Pr Azzoug Malika**
Professeur en Médecine du travail Faculté de Médecine d'Alger C.H.U de Beni Messous.

Membres : **Pr Boukerma Ziadi**
Professeur en Médecine du travail Faculté de Médecine de Sétif C.H.U de Sétif.

Pr Bougrida Mohamed
Professeur en Physiologie Faculté de Médecine de Constantine C.HU de Constantine.

Pr Haddad Mustapha
Directeur de Thèse, Professeur en Médecine du travail
Faculté de Médecine de Constantine, C.HU de Constantine.
Directeur du laboratoire de Recherche des Risques Professionnels et Santé

Soutenue le 21 Juin 2018

Année 2018



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Constantine 3 Salah Boubnider
Faculté de Médecine de Constantine
Laboratoire de Recherche des Risques Professionnels et Santé (LRPS)

Thèse en vue de l'obtention du Doctorat en Sciences Médicales

Etude des Variations des Constantes Biologiques et des Perturbations Cliniques liées au Travail de Nuit

Présentée par :
Dr Boumendjel Allaoua
Maître assistant en Médecine du Travail au C.H.U. Constantine

Directeur de Thèse :
Pr Haddad Mustapha
Professeur en médecine du travail C.H.U. Constantine
Directeur du laboratoire de Recherche Risques Professionnels et Santé (LRPS)
Université Constantine 3

Jury

Présidente : **Pr Azzoug Malika**
Professeur en Médecine du travail Faculté de Médecine d'Alger C.H.U de Beni Messous.

Membres : **Pr Boukerma Ziadi**
Professeur en Médecine du travail Faculté de Médecine de Sétif C.H.U de Sétif.

Pr Bougrida Mohamed
Professeur en Physiologie Faculté de Médecine de Constantine C.HU de Constantine.

Pr Haddad Mustapha
Directeur de Thèse, Professeur en Médecine du travail
Faculté de Médecine de Constantine, C.HU de Constantine.
Directeur du laboratoire de Recherche des Risques Professionnels et Santé

Soutenue le 21 Juin 2018

Année 2018

Dédicaces

A la mémoire de mes Parents

Leur dévouement, leur sacrifice, leur altruisme m'ont permis de rester authentique à nos valeurs.

A la mémoire de mes beaux Parents

Pour leur probité, leur sincérité et leur sobriété.

A ma Femme

Ses encouragements, son insistance Son soutien indéfectible, sa patience et sa clairvoyance, ont été indispensables pour moi lors des moments les plus difficiles de ce projet tout au long de ces années.

A mes Enfants

Yahia Abderrahmane .

Soheib Takieddine.

Mohammed Amine Mokhtar.

Je leur souhaite beaucoup de bonheur, de chance, de succès
et de bien réussir dans leur vie.

A mes sœurs.

A mon frère.

A mes belles-sœurs.

A mes beaux-frères.

A mes neveux et nièces.

Mes sincères remerciements au Professeur Azzoug Malika qui m'a fait l'honneur d'accepter de présider le jury et pour tout l'intérêt accordé à ce sujet.

Sa gentillesse, sa disponibilité et sa confiance, sont remarquables.

Au professeur Haddad Mustapha, fort de sa longue expérience, il m'a inspiré ce sujet et a fait preuve d'une grande volonté pour le suivre, l'enrichir et l'accompagner jusqu'à sa finalisation, sans son support, ce travail n'aura pas pu être réalisé.

Ma reconnaissance

Au professeur Boukerma Ziadi

Au professeur Bougrida Mohammed

Pour leur disponibilité et pour la pertinence de leurs observations scientifiques qui ont bien cadré ce travail.

Mes chaleureux remerciements à Mr Derdaka Abdelhak et Mr Rebiha Lyes pour leur aide très utile et spontanée.

Aux enseignants du service de médecine du travail.

Pr Chema Farida,

Pr Nasri Mustapha,

Pr Chachour Hayet

Dr Khaldi Mohammed Lamine,

Dr Alioua Asma.

A tous les résidents du service de médecine du travail .

A tous le personnel du service de médecine du travail.

A tous mes étudiants et à mes malades

Sommaire

Sommaire.....	1
Table des Illustrations.....	6
Introduction	12
Problématique.....	14
Objectifs.....	15
Recherches précédentes.....	15
Chapitre I: Les Rythmes du Travail.....	29
1. Travail Posté.....	30
1.1 Définition.....	30
1.2 Critères de définition du travail posté.....	32
1.3 Conséquences Physiologiques.....	32
1.4 Conséquences médicales.....	34
1.4.1 Trouble du sommeil et somnolence.....	34
1.4.2 Trouble de l'éveil.....	35
1.4.3 Risque d'accident.....	37
2. Travail de nuit.....	41
2.1 Définition.....	41
2.2 Extension du travail de nuit.....	41
2.3 Effets du travail de nuit.....	42
2.3.1 Troubles du sommeil.....	42
2.3.2 Troubles gastro-intestinaux.....	43
2.3.3 Risque cardiovasculaire.....	43
2.3.4 Cancers.....	44
2.3.5 Stress oxydant.....	46
2.3.6 Fatigue	46
3. Alimentation et rythme de travail.....	48
Chapitre II: Chronobiologie.....	51
1. Rythmes Biologiques	52

1.1	Définition.....	52
1.2	Paramètres du rythme biologique.....	52
1.3	Composante du rythme biologique.....	53
2.	Horloge Biologique.....	55
2.1	Synchronisation des rythmes biologique.....	56
2.1.1	la boucle activatrice.....	58
2.1.2	la boucle inhibitrice.....	58
2.2	Désynchronisation et facteurs d'influences des rythmes biologiques.....	59
2.2.1	La désynchronisation externe.....	59
2.2.2	La désynchronisation interne.....	59
2.3	Les marqueurs du système circadien.....	60
Chapitre III : Sommeil Normal.....		61
1.	Historique.....	62
2.	Evolution du sommeil au cours des cycles de la vie.....	62
3.	Polysomnographie.....	63
4.	Composition et durée.....	63
5.	Analyse conventionnelle.....	64
5.1	L'état de veille	64
5.2	le sommeil lent.....	64
5.3	le sommeil paradoxal.....	64
6.	Sommeil de l'âge adulte.....	66
Chapitre IV : Rôles et Fonctions du Sommeil.....		69
1.	Rôle du sommeil.....	70
1.1	Les fonctions vitales.....	70
1.2	Théorie de Jouvet.....	70
1.3	Régulation des fonctions endocriniennes et cognitives.....	71
2.	La régulation des états de veille et de sommeil.....	72
3.1	Homéostasie ou processus accumulatif.....	72
3.2	Rythme circadien ou processus C.....	73

3. Les fonctions physiologiques au cours du sommeil.....	74
3.1 La fonction respiratoire.....	74
3.1.1 Au cours de la veille.....	74
3.1.2 Au cours du sommeil.....	75
3.2 Fonction cardiovasculaire.....	76
3.2.1 Veille.....	76
3.2.2 Sommeil lent profond.....	76
3.2.3 Sommeil paradoxal.....	76
3.3 Fonction endocrinienne.....	77
3.3.1 Prolactine.....	77
3.3.2 Thyrotropine (TSH).....	77
3.3.3 Hormone de croissance (GH).....	78
3.3.4 Rénine.....	78
3.3.5 Cortisol.....	78
3.3.6 Mélatonine.....	78
3.3.7 Testostérone.....	78
3.4 Fonction digestive.....	79
3.5 Activité sexuelle.....	79
4. Thermorégulation.....	80
5. Métabolisme cérébral.....	80
6. Activité mentale du sommeil.....	80
6.1 Les hallucinations.....	80
6.2 Le rêve.....	81

Chapitre V : Les Rythmes Circadiens Les Hormones (Cortisol, Mélatonine).....83

1. Troubles du rythme circadien	84
1.1 Troubles du sommeil et de l'éveil.....	84
1.2 Désadaptation au travail en horaires décalés ou de nuit.....	84
1.3 Troubles du sommeil et de l'éveil liés au franchissement.....	85
Rapide des fuseaux horaires	
1.4 Syndrome de retard de phase du sommeil.....	85

1.5	Syndrome d'avance de phase.....	86
2.	Interaction du sommeil et rythmicité circadienne.....	86
2.1	Profils nycthéméraux de certaines hormones de 24heures.....	86
2.1.1	le cortisol.....	88
2.1.2	L'hormone de croissance.....	88
2.1.3	La prolactine.....	90
2.1.4	TSH.....	90
	Chapitre VI : Sommeil et régulation du métabolisme glucidique.....	92
1.	Sommeil et régulation du métabolisme glucidique.....	93
2.	Sommeil de courte durée.....	95
2.1	Effet sur la durée et les stades du sommeil.....	96
2.2	Effet sur le profil de 24H du cortisol.....	97
2.3	Effet sur le profil de 24H de l'hormone de croissance.....	97
2.4	Effet sur le profil de 24H de l'hormone TSH et FT₄.....	97
3	Conséquences métabolique.....	98
3.1	Le diabète.....	98
3.1.1	Test intraveineux de tolérance au glucose.....	98
3.1.2	l'index de décroissance des taux de glucose.....	99
3.1.3	Marqueur du risque de diabète.....	99
3.1.4	Glucose et index HOMA.....	99
3.1.5	Hormones contre-régulatrices.....	99
3.1.6	Cortisol, index de sensibilité à l'insuline.....	100
	et durée de sommeil.	
3.2	L'obésité.....	100
3.2.1	Facteurs de risque et obésité.....	100
3.2.2	Interaction entre gène et environnement.....	100
3.2.3	Rôle et variation de la leptine	100
3.2.4	Rôle et variation de Ghréline.....	101
3.2.5	Mécanisme impliqué dans les profils de la.....	101
	Leptine et de Ghréline	

Chapitre VII : Les Explorations en Médecine du Sommeil.....	103
1. Chronotype et clinique du sommeil.....	104
2. Le questionnaire de Horne JA , Ostberg O.....	104
3. Questionnaire de Munich.....	103
4. L'échelle d'Epworth.....	105
5. La Polysomnographie.....	106
6. Actigraphie.....	106
7. Les tests de vigilance.....	106
Chapitre VIII : La Prévention.....	107
1. Prévention.....	108
2. Cadre juridique de la prévention.....	109
3. Prévention médicale.....	109
4. Hygiène du sommeil.....	110
Chapitre IX : Etude Pratique.....	112
1. Justification du sujet.....	113
2. Matériel et Méthodes.....	113
3. Résultats.....	120
3.1 Description de la population.....	120
3.2 Caractéristique de la population.....	123
3.3 Habitat	125
3.4 Conditions socioprofessionnelles.....	127
3.5 Effets sur la santé.....	133
3.6 Caractéristiques du Sommeil	137
3.7 Vécu professionnel.....	146
3.8 Cortisol Salivaire et travail de nuit.....	158
4. Discussion.....	169
5. Conclusion.....	199
6. Bibliographie.....	202
7. Annexes.....	221

Table des Illustrations

I. Graphes

- Graphe 1** Le profil moyen de cortisol obtenu chez des sujets jeunes.
- Graphe 2** Profil moyen de l'hormone de croissance.
- Graphe 3** Profil de la TSH au cours du sommeil de nuit, de privation de sommeil et de sommeil diurne.
- Graphe 4** Profils de 24 heures de glucose et d'insuline.
- Graphe 5** Concentrations du glucose durant le sommeil et l'éveil.
- Graphe 6** Profil moyen de sécrétion de glucose et d'insuline au cours d'un Protocole de décalage du sommeil de 12H.
- Graphe 7** Distribution du genre. (H= homme, F= femme)
- Graphe 8** Distribution du statut marital.
- Graphe 9** Nombre d'enfant en fonction du statut marital
- Graphe 10** Sujets mariés groupés en fonction du Nombre d'Enfants
- Graphe 11** Répartition des catégories professionnelles.
- Graphe 12** Distribution des habitudes tabagiques.
- Graphe 13** Consommation café et/ou thé durant la nuit.
- Graphe 14** Répartition de l'indice de masse corporelle (IMC).
- Graphe 15** Mode de Consommation alimentaire la nuit de travail.
- Graphe 16** Type d'habitation.
- Graphe 17** Situation de l'habitation par rapport au lieu de travail.
- Graphe 18** Temps mis entre le lieu d'habitation et le lieu de travail.
- Graphe 19** Moyens de transport utilisé.
- Graphe 20** Perception des besoins du malade par le personnel soignant.
- Graphe 21** Distribution du « oui » et du « non » sur l'aspect obligatoire du travail de nuit.
- Graphe 22** Raisons évoquées vis-à-vis du choix du travail de nuit.
- Graphe 23** Distribution de la perturbation sociale/familiale.
- Graphe 24** Score de difficulté et travail de nuit et répercussion sur la vie sociale/familiale.
- Graphe 25** Ancienneté au travail de nuit.
- Graphe 26** Distribution des activités hospitalières pendant la période de nuit.
- Graphe 27** Appréciation des soignants par rapport au rendu de l'éclairage.
- Graphe 28** Distribution des états de santé chez les le personnel soignant en fonction des âges.

- Graphe 29** Distribution des états de santé chez les le personnel soignant.
- Graphe 30** profil glycémique.
- Graphe 31** Variation du taux du cholestérol total.
- Graphe 32** Variation du taux des triglycérides.
- Graphe 33** Variation du taux du C-HDL.
- Graphe 34** Variation du taux du C-LDL.
- Graphe 35** Nombre d'heures de sommeil diurne après une nuit de travail.
- Graphe 36** Nombre d'heures de sommeil nocturne en dehors des heures de travail de nuit.
- Graphe 37** Relation entre l'indice de masse corporelle et durée de sommeil par jour
- Graphe 38** Relation entre nombre d'heures dormies par jour et qualité de sommeil
- Graphe 39** Facteurs physiques domestiques perturbant le sommeil.
- Graphe 40** Répartition des personnes et nombre de jours nécessaire pour la récupération.
- Graphe 41** Qualité de sommeil et catégories professionnelles
- Graphe 42** Répartition du personnel selon la rotation de travail.
- Graphe 43** Répartition du personnel selon leur type circadien (matin ou soir).
- Graphe 44** Répartition du personnel selon leur type circadien.
- Graphe 45** Répartition du personnel en fonction du genre et intolérance des rotations.
- Graphe 46** Niveau d'attention au cours du travail.
- Graphe 47** Niveau de pression psychologique
- Graphe 48** Répartition des aspects de pression avec le questionnaire de Karasek
- Graphe 49** Exigence mentale et latitude décisionnelle avec le questionnaire de Karasek
En fonction des catégories professionnelles
- Graphe 50** Variation moyenne des échantillons du cortisol salivaire entre 20H et 23H
- Graphe 51** Taux du cortisol salivaire à 20H et nombre des sujets
- Graphe 52** Taux du cortisol salivaire à 23H et nombre des sujets
- Graphe 53** Variation du Taux de cortisol entre 20H et 23H (augmentation) (25 sujets)
- Graphe 54** variation du Taux de cortisol entre 20H et 23H (diminution) (15 sujets)
- Graphe 55** Taux de cortisol resté inchangé entre 20H et 23H (05 sujets)
- Graphe 56** Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire à 20H
- Graphe 57** Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire à 23H
- Graphe 58 :** Confrontation entre niveau d'attention et pression psychologique
- Graphe 59 :** Moyenne des scores par dimension (rubrique échelle de Pichot)

II. Tableaux

Tableau I	Répartition des âges du personnel soignant
Tableau II	Distribution des habitudes toxiques en fonction du sexe.
Tableau III	Distance du lieu de travail et moyens de transport.
Tableau IV	Tableau croisé Etiez-vous volontaire pour travailler de nuit et Pourquoi vous avez choisi de travailler la nuit.
Tableau V	Distribution des « non » et des « oui » par rapport à l'interruption du sommeil du fait des charges socio-familiales.
Tableau VI	Distribution des « oui » et des « non » par rapport à la pratique de la sieste.
Tableau VII	Prise de traitement pour dormir.
Tableau VIII	Somnolence au travail (répartition des sujets somnolents, assoupissants).
Tableau IX	La tension au travail et le niveau d'attention ou de vigilance.
Tableau X	La confrontation entre les scores de l'échelle d'Epworth et l'échelle de fatigue de Pichot.
Tableau XI	La confrontation entre les scores de l'échelle d'Epworth et l'échelle de Spiegel
Tableau XII	La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral). (Échelle de fatigue de Pichot et qualité de sommeil de Spiegel.
Tableau XIII	Valeurs référentielles du dosage du cortisol.
Tableau XIV	Distribution des âges des sujets ayant fait les prélèvements.
Tableau XV	Distribution statistique des valeurs du taux du cortisol à 20 heures
Tableau XVI	Distribution statistique des valeurs du taux du cortisol à 23 heures
Tableau XVII	Variations du taux du cortisol salivaire à 20H et à 23H (19 a, 19 B, 19 c).
Tableau XVIII	Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire à 20H.
Tableau IX	Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire à 23H.
Tableau XX :	Répartition des personnes par question à l'échelle de Pichot.

III. Table

Table 1 Risque de cancer du sein chez les hôtesses de l'air (ce tableau a été empreint à Leger.D).

Table 2 Association entre le travail de nuit et le risque de cancer de prostate.

I. Figures

- Figure 1** Le risque d'accident avec et un risque et périodes de travail
- Figure 2** Le risque d'accidents et de blessures et leur relation avec la durée de Travail
- Figure 3** La précision et la vitesse d'exécution de la tâche et leur variation par rapport aux périodes de travail
- Figure 4** Productivité et rendement au travail et risque de sécurité et leur variabilité par apport à la successivité des nuitées.
- Figure 5** Un exemple de deux pics de baisse de la vigilance et risque d'accident dans rythme journalier.
- Figure 6** Fonction sinusoïdale du rythme biologique
- Figure 7** Aspect circadien de la structure temporelle humaine (carte temporelle) D'après Reinberg et col 1983
- Figure 8** Rythme circadien du cortisol et de la mélatonine
- Figure 9** Hypnogramme normal
- Figure 10** Régulation homéostatique W : *wake*, veille ; S : sommeil
- Figure 11** Protocole expérimental s'étalant sur 53 H consécutives selon Spiegel.K
- Figure 12** Evaluation de la somnolence par le questionnaire d'Epworth
- Figure 13** Evaluation de la somnolence par le questionnaire d'Epworth (les sages-femmes)
- Figure 14** Evaluation de la somnolence par le questionnaire d'Epworth (les Médecins)
- Figure 15** Evaluation de la somnolence par le questionnaire d'Epworth (les Technicien de la santé)
- Figure 16** Exigence mentale et latitude décisionnelle avec le questionnaire de Karasek
- Figure 17** Exigence mentale et latitude décisionnelle des techniciens de la santé (le questionnaire de Karasek)
- Figure 18** Exigence mentale et latitude décisionnelle des sages-femmes (le questionnaire de Karasek)
- Figure 19** Exigence mentale et latitude décisionnelle des médecins (le questionnaire de Karasek)
- Figure 20** Evaluation de la fatigue au moyen de l'échelle de Pichot

- Figure 21** Evaluation de la fatigue chez les médecins au moyen de l'échelle de Pichot
- Figure 22** Evaluation de la fatigue chez les techniciens de la santé au moyen de L'échelle de Pichot
- Figure 23** Evaluation de la fatigue chez les sages-femmes au moyen de l'échelle de Pichot
- Figure 24** Evaluation de la qualité du sommeil au moyen de l'échelle de Spiegel
- Figure 25** Evaluation de la qualité du sommeil chez les médecins au moyen de l'échelle de Spiegel
- Figure 26** Evaluation de la qualité du sommeil chez sages-femmes au moyen de l'échelle de Spiegel
- Figure 27** Evaluation de la qualité du sommeil chez les techniciens de la santé au moyen de l'échelle de Spiegel
- Figure 28** Méta-analyse du sommeil court et incidence du diabète type 2

1. Introduction

Depuis longtemps, l'homme a toujours travaillé dans la journée, toutes les situations de veille étaient tournées vers la garde des hameaux, des bourgades ou des casernes et la protection des biens et des personnes.

Avec l'arrivée au milieu du 18ème siècle de la révolution industrielle, le travail dans les mines, la construction des usines et l'acheminement des produits manufacturés, a généré une activité industrielle et commerciale très intense, ce qui a engendré des bouleversements dans le comportement socio-professionnel de la population, en particulier celle des grandes villes.

Parmi ces bouleversements qui ont marqué l'époque de la fin du 19ème et tout le 20ème siècle, le travail en plein temps 24/7, est devenu une nécessité absolue pour répondre à un besoin de production, d'approvisionnement, de sécurité et de santé.

Le travail à plein temps, s'est développé davantage après la première guerre mondiale, son organisation en travail d'équipe de jour comme de nuit s'est imposée comme une solution aux exigences et aux besoins de la population de plus en plus très nombreuse. Ce mode d'organisation est très pratique dans les activités économiques et commerciales, très utile dans les services publics et sociaux (urgences médicales, protection civile, besoins en denrées de première nécessité et approvisionnement énergétique). Ce changement a fait que beaucoup d'hommes et de femmes se trouvent au travail en horaire atypique, notamment en horaire de travail de nuit et /ou posté, cet horaire est réglementé par le code du travail, il ne cadre pas avec la semaine habituelle, cette dernière se caractérise par le travail dans la journée (de 7heure du matin à 16heure) qui se répète régulièrement tous les jours (40 heures/semaine), elle est entrecoupées par le repos hebdomadaire et parfois par des jours fériés.

Le travail en horaire alterné, est associé à de nombreux problèmes de santé, ces derniers sont rapportés par les personnes affectées à ces travaux et retrouvés dans de nombreuses études épidémiologiques, ces troubles trouvent leurs explications dans le concept de la chronobiologie, qui est l'étude des rythmes biologiques auxquels sont soumis les êtres vivants que nous sommes.

Théoriquement on connaît trois rythmes biologiques (ultradiens, circadiens, infradien).

Les plus importants, sont les rythmes biologiques circadiens de la sécrétion du cortisol et de la mélatonine (une hormone impliquée dans le sommeil), ce sont des marqueurs fiables du rythme circadien, on peut citer aussi celui de l'hormone de croissance et celui de la température centrale du corps humain. Ces rythmes sont entraînés par des synchroniseurs externes dont le plus important est la lumière, le rôle de cette dernière est bien connu dans l'alternance lumière/obscurité et dans le cycle veille/ sommeil, ce dernier change chez le travailleur de nuit (veille durant la nuit et sommeil dans la journée) mais pas celui du cycle naturel de l'obscurité et de la lumière qui persiste et de plus en plus les salariés sont exposés dans la nuit à de la lumière artificielle appelée communément ALAN (artificial light at night).

Lors du travail de nuit, l'être humain subi une contrainte pour laquelle sa nature n'est pas adaptée, elle se termine par une probabilité d'une altération de son état de santé. Les risques classiques identifiés sont les risques physiques, chimiques et biologique, cette nouvelle contrainte qu'est le travail de nuit est parmi les risques professionnels, elle est classée désormais comme probablement cancérogène pour l'homme. Les risques pour la santé sont nombreux (on peut citer les troubles gastro-intestinaux, cardiovasculaires, les cancers du sein, de la prostate et colorectaux...), leur survenue perturbe le fonctionnement de l'activité professionnelle et génère une situation conflictuelle entre l'employeur et l'employé plus fréquemment observée en milieu de soin.

Les travailleurs de nuit et/ou postés, sont particulièrement exposés à la somnolence et à la fatigue pendant les heures de travail, ces signes apparaissent à très court terme liés à la vulnérabilité individuelle au travail en rotation. La somnolence est un symptôme avéré et plus fréquente chez les travailleurs en poste de nuit et encore moins chez ceux qui sont en poste du matin et dans un moindre degré chez les travailleurs de l'après-midi. La somnolence est expliquée en partie par l'état de veille durant une période prolongée de travail, raison pour laquelle les chercheurs en hygiène et sécurité travail sont convaincus et soutiennent l'hypothèse que la somnolence associée au travail de nuit est intimement liée à des erreurs de performance et d'accidents.

2. Problématique du travail de nuit

Le travail de nuit constitue une forme d'activité exceptionnelle, le recours à ce mode de travail est organisé pour répondre à des nécessités, et des impératifs de notre société. La problématique est née d'un ensemble d'éléments, elle est faite de plaintes psychosomatiques, d'un environnement spécifique de travail en horaire décalé, d'actes d'aptitudes médicales auxquels les médecins du travail se trouvent confronter et surtout de choisir un modèle organisant cette forme d'activité compatible avec la physiologie humaine.

2.1 Place du travail de nuit.

La proportion de la population active faisant le travail de nuit, ne cesse d'augmenter ces dernières années dans notre pays, nous estimons que près de 5% des travailleurs de la région de Constantine font un travail de nuit d'une manière continue (gardiennage, impression, tri postal...), en roulement (soins en milieu hospitalier), en équipe alternée (protection civile) ou occasionnellement (routiers).

2.2 Répercussion sur la santé

Le travail de nuit n'est pas sans conséquence sur la santé des salariés qui le pratiquent. Ils sont soumis aux aléas multiples de la vie professionnelle, telles les perturbations du sommeil (mauvaise récupération physique et physiologique), l'alimentation (excès de poids), l'influence du phénomène du stress (émergence des maladies métaboliques et cardiovasculaires), baisse de la vigilance par la somnolence et la fatigue (fréquence des accidents de travail de grande gravité). Chez la femme plusieurs observations cliniques et enquêtes épidémiologiques [100], rapportent le rôle néfaste du travail de nuit sur la reproduction et son implication dans le risque du cancer du sein. Il est aussi responsable des perturbations de la qualité de vie des salariés et surtout les répercussions psychologiques qu'il engendre (difficultés dans la gestion des intérêts de l'entourage familiale).

2.3 Impact épidémiologique

Les perturbations cliniques et biologiques sont fréquentes. Cette étude permettra d'avoir des données statistiques, très objectivement de connaître la réalité de la pratique du travail de nuit dans notre pays, et de proposer des aménagements du temps de travail par des modèles plus flexibles, souples et permettant des récupérations suivant la nature de l'activité. Ce qui justifie ce thème devant les autres pathologies professionnelles comme les dermatoses, les hépatites et les pneumoconioses qui sont certes toujours fréquentes, mais bien étudiées et très documentées dans notre pays.

3. Les Objectifs.

- Déterminer les répercussions cliniques observées chez les personnes faisant le travail de nuit ou travaillant en équipes alternées.
- Déterminer les perturbations biologiques, surtout les paramètres lipidiques et glycémiques.
- Analyser les variations des marqueurs biologiques du rythme circadien, notamment le cortisol salivaire.

4. Recherches Précédentes

La littérature s'est intéressée depuis longtemps aux effets du décalage horaire et au travail atypique, beaucoup d'études ont été consacrées au personnel soignant, car le travail posté et le travail de nuit est une caractéristique du milieu hospitalier, le secteur industriel avec l'industrie pétrolière en offshore et la navigation aérienne le sont encore plus.

4.1 1940-1960

Une étude norvégienne réalisée entre 1948 et 1954 par A.Aanonsen *medical problem of shift work* menée dans trois usines de métallurgies et d'électrochimie où 750 salariés ont subi des visites médicales complétées par un travail sur leurs dossiers médicaux, les suites de cette étude, ont été soumises à la direction des ressources humaines sous forme de reclassement professionnels ayant touché des salariés faisant le travail posté et de nuit pour des raisons médicales comme les maladies nerveuses et les maladies liées à l'alimentation mais surtout pour raison de troubles du sommeil. [\[1\]](#)

L'adaptation des salariés au travail en équipe alternante se fait souvent difficilement, pour cette raison certains physiologistes ont suggéré que le travail de nuit devrait être permanent ou de longue durée, afin de faciliter l'adaptation et l'amélioration du rendement au travail,. (Gwynneth de la Mare 1965)

4.2 _____ 1960

Avec l'expansion extraordinaire du travail posté et du travail de nuit entre les années 1960 et 1970, plusieurs auteurs ont étudié les effets sur la santé et sur la chronobiologie, c'est le cas en France et en 1960 Andlauer.P a constaté un déficit en matière de vigilance suite à une forte influence sur la psychologie et la psychophysiologie des individus, puis en 1962 une autre étude sur l'aspect ergonomique en travail alterné a montré une répercussion sur la vie familiale et sociale marquée par une relation tumultueuse en matière de sommeil avec son entourage familial [2].

4.3 _____ 1965

En 1965 Strughold.H, [3] a étudié le sommeil et la veille dans le vol spatial et orbital, et avait montré à l'époque que l'horloge physiologique des astronautes reste synchroniser à l'heure locale du fuseau horaire du lancement. Les cosmonautes font un cycle de sommeil et de veille adapté à leurs fonctions et non pas à leur cycle circadien sur terre, la durée de sommeil est comprise entre 5H à 8H par 24 heures et permet de garder une haute performance et éviter certaines perturbations comme l'hypotonie orthostatique des muscles et des veines. La situation photique dans ces conditions était proche d'une faible luminosité observée sur terre.

4.4 _____ 1970

Dans les années 1970 un rapport de *l'advisory group for aerospace research et development* (AGARDA) [4] fait à la fin de cette décennie a montré que le déplacement le long des attitudes avec une grande vitesse au travers des fuseaux horaires, engendre des conséquences sur la santé, ces troubles ont été regroupés sous le syndrome du décalage horaire appelé communément jet lag syndrome.

Dans les missions spatiales habitées, la préoccupation principale était de garder une efficacité des performances et le bien être des membres de l'équipage. Certains

astronautes ont subi des enregistrements (EEG, EOG) où l'on a noté une réduction considérable du temps total du sommeil dans la mission qui dure 28 jours, alors que dans les missions au long cours 284 jours c'est une difficulté du sommeil qui pousse les astronautes à prendre des médicaments pour s'endormir.

4.5 1977

Guérin.N [5] rapporte en 1977 en France, les résultats de deux études menées chez les sidérurgistes soumis au travail en changement alterné, les troubles rapportés sont de la fatigue mentale et sont liés au manque sommeil causé par des difficultés à l'endormissement et au réveil précoce, dont les facteurs environnementaux sont en grande partie responsables de cette situation comme le bruit et les occupations socio-familiaux.

4.6 1978

En 1978 Estry-Behar, et M., C. Gadbois, ont remarqué que plus de deux tiers de la population féminine travaillant dans le secteur hospitalier et faisant un travail de nuit fixe, ont un sommeil réduit dans sa durée (moins de 06 H) et diminué dans sa qualité.

4.7 1979

En 1977, J.Rutenfranz [6] a étudié l'aspect biomédical et psychosocial du travail posté, sachant que le cycle circadien est en synchronisation optimale avec certains déterminants sociaux et environnementaux comme l'alternance jour /nuit et niveau lumineux, de ce fait toute désynchronisation entraînera un risque pour la santé. Une présentation des différentes formules de la pratique du travail posté et de nuit ont été passées en détail comme par exemple, des rotations rapides régulières en 04 équipes et un cycle de 04 semaines.

(M = morning shift, A = 'afternoon shift, N = night shift, - = rest)

Week	Day						
	Mon.	Tues.	Wed.	Thurs.	Fri.	Sat.	Sun.
1	N	—	M	A	N	—	—
2	—	M	A	N	—	M	M
3	M	A	N	—	M	A	A
4	A	N	—	M	A	N	N

Sur le plan de santé, J.Rutenfranz a individualisé des troubles comme les perturbations du sommeil et les troubles digestifs, cependant ces derniers semblent être influencés par les facteurs psychosomatiques et les changements dans les habitudes alimentaires, l'incidence des symptômes relatifs aux maladies cardiovasculaires et neurologiques ne semblent pas être plus élevée par rapport à la population générale.

4.8 _____ 1980

Au début des années 80, J.Ladou de Californie [7], a publié un travail concernant les effets sur la santé du travail posté et de nuit (health effects of shift work) où il a estimé l'effectif des travailleurs affectés à ce travail atypique à 20 % (13,5 millions) de la main d'œuvre américaine, certains secteurs comme celui de l'industrie de l'automobile, des textiles et de la pétrochimie emploient des effectifs faisant le travail avec des horaires alternés allant jusqu'à 50 %. Cet auteur estime aussi que les principaux désordres de la santé sont les troubles du sommeil et les changements dans les habitudes alimentaires des sujets en horaire alterné. La durée du sommeil est diminuée, beaucoup plus chez les travailleurs de nuit (4H à 5H) que ceux de la rotation du matin (7,5 h) alors que ceux de l'après-midi le sont moins (8H). L'autre problème soulevé, est la répercussion sensible de la composante socio-psychologique sur les sujets isolés par ces horaires décalés mais elle est moins importante dans la communauté où le travail alterné est prédominant.

4.9 _____ 1985

En 1985 Akerstedt.T et al, [8] publie un article dans le Scand J Work Environ Health sur les maladies cardiovasculaires et le travail posté, où il dit que le développement des maladies cardiovasculaires est un processus lent aux étiologies multifactorielles, ensuite en faisant passer en revue plusieurs études, une parmi tant d'autre paraît intéressante, est celle de Thiis-Evensen

car elle a étudié un millier de personnes sur 30 ans et a constaté que le décès par maladies cardiovasculaires est dominant mais ne permet pas de conclure sur un éventuel lien assez fort avec le travail posté et de nuit compte tenu de l'âge élevé des personnes décédées. La plus part des études citées par ces auteurs, mentionnent une relation faible entre les maladies cardiovasculaires et le travail posté cependant les

habitudes comportementales liées à la santé (alimentation et tabac) peuvent interférer dans cette relation.

4.10 1985

Luna.T.D [9] du laboratoire Armstrong Laboratory a mené une étude dans une base militaire au Texas et publié dans les années 1990 intitulée (*Forward Rapid Rotation Shiftwork in USAF Air Traffic Controllers: Sleep, Activity, Fatigue and Mood Analyses*, le but de cette étude était d'évaluer le sommeil durant la prise d'un poste spécifique, les niveaux l'activité générale, l'humeur et les performances cognitives des contrôleurs de la circulation aérienne et le calendrier horaire de rotation. Il ressort dans cette étude que subjectivement les ATC (*contrôleurs de la circulation aérienne*), dorment en moyenne 26 minutes durant le roulement de nuit, le repos qui suit la première nuit de service est marqué par une durée de sommeil plus importante que celle qui suit le deuxième jour de service. Avec l'utilisation de l'actigraphe (*appareil portable qui enregistre les activités du sujet, il est indiqué dans l'étude du sommeil et du cycle circadien*) les ATC auraient dormi 85 minutes et que la durée du sommeil pendant la période de repos après une nuit de service est plus importante que celle qui suit le service de jour, par contre il n'y a pas de différence entre la durée du sommeil pendant le repos qui suit la première nuit de service est celle du repos qui suit la deuxième nuit de service.

4.11 1990

Karlsson.B, [10], publie une étude menée vers la fin des années 90, ayant porté sur 27485 personnes travaillant dans le programme policier d'intervention, le but recherché est celui de déterminer les voies de relation dans la genèse des maladies cardiovasculaires en comparant les travailleurs postés et de nuit et ceux du jour. La méthode utilisée, a porté sur les données relatives à cette population, comprenant les échantillons sanguins et les questionnaires d'enquête sur la santé.

Les résultats rapportés montrent que l'obésité est plus répandue parmi les femmes à tout âge, les triglycérides (> à 0,7 mmole/l) sont augmentés plus fréquemment chez deux groupes de femmes postées et de nuit sans les hommes, une faible concentration du HDL (high density lipoprotein) chez les jeunes des deux sexes (< à 0,9 mmole/l) et une intolérance au glucose chez les personnes de sexe féminin de plus de 60 ans.

4.12 1995

En 1995 Pukkala.E , [11] publie une étude menée entre 1967 et 1992, sur l'incidence du cancer chez les agents de bord des compagnies aériennes finlandaises, au total 1577 femmes et 187 hommes avaient travaillé pour ces compagnies, les résultats obtenus montrent une augmentation de l'incidence du cancer du sein (standardised incidence ratio 1,87 (95% confidence interval 1,15 to 2,23)) et sa relation avec le travail posté.

Une étude américaine dont les données [12], corroborent les résultats de Pukkala, en révélant une incidence assez élevée du cancer du sein (standardised incidence ratio = 2.0 (1.0 to 4.3)) observée chez les agents retraités d'une compagnie aérienne américaines. Aucun rapport n'évoque une cause exacte de cet excès d'incidence. D'autres se basent sur l'effet des rayonnements cosmiques dans une proportion de 10 %, certains évoquent l'incrimination de la pulvérisation de DDT (dicophane) utilisé pour débarrasser l'avion des insectes dans l'apparition de ces cancers.

4.13 1995

Gangwisch.J.E, [13] a examiné aux états unies les données des études transversales en 1982 (9588 personnes) et longitudinales en 1987 (8073 personnes) et en 1992 (6981 personnes), afin de déterminer si la durée du sommeil est associée à l'obésité et au gain du poids, il ressort que les sujets dont l'âge varie entre 32 et 49 ans présentent des IMC moyennement plus élevées et sont susceptibles de devenir obèses comparativement aux personnes dont la durée du sommeil est égale ou supérieur à 7H où les IMC n'ont pas connu de véritables fluctuations. L'auteur évoque l'influence de l'augmentation de la pratique du travail posté et de nuit depuis les années 80 et 90, l'augmentation des revenus familiaux et l'utilisation accrue d'internet et de la télévision, ce sont là des facteurs qui favorisent la diminution de la durée du sommeil et renforcent le lien entre sa courte durée et l'obésité.

4.14 1999

En 1999 Spiegel [14] *Department of Medicine, University of Chicago*, publia une étude menée au laboratoire sur *l'impact de la dette du sommeil sur la fonction et le métabolisme endocrinien*. 11 jeunes hommes en bonne santé, ont été soumis au sommeil de 8H pendant trois nuits, suivi de six nuits d'une restriction de sommeil de 4H

et de six autres en extension de sommeil 12H. A la fin de chaque condition de sommeil une évaluation du métabolisme glucidique et des profils hormonaux a été faite, il ressort qu'en moins d'une semaine chez ces jeunes gens en bonne santé, des altérations de la fonction endocrinienne et du métabolisme glucidique étaient observées. La réponse au glucose et à l'insuline est normale en fin de sommeil de récupération (12H) par contre du glucose est resté non utilisé dans la condition de restriction de sommeil (4H), donc le taux du glucose injecté est lentement consommé en période de 4H de sommeil qu'en période de 8H et de 12H. La diminution de la tolérance du glucose est due en partie à la baisse de la réponse aigüe de l'insuline en relation directe avec l'importance de l'action inhibitrice du sympathique sur la fonction excrétrice du pancréas. Le profil du rythme circadien du cortisol plasmatique de 24H est modifié à son tour en période de sommeil de courte durée, cette étude a montré que le cortisol salivaire est élevé dans l'après-midi et dans la soirée dans la condition de restriction du sommeil (4H) que dans les deux autres conditions (8H, 12H).

4.15 _____ 2003

En 2003 Ayas et al, [15] publie une étude prospective de la durée du sommeil et la cardio-coronaropathie chez les femmes. Au total 934 évènements coronariens (217 décès) ont été déclarés durant les dix années de suivi, et en faisant un ajustement sur l'âge (intervalle de confiance 95%), il ressort que le risque relatif (RR) des cardio-coronaropathies (8H de sommeil par jour étant considérée comme référence) pour les personnes avec 5H de sommeil et moins, 6 et 7H ont respectivement un RR de 1,82 (1,34-2,41), 1,30 (1,08-1,57) et 1,06 (0,89-1,20). Pour les personnes avec une durée de sommeil de 9H et plus le RR est de 1,57 (1,18-2,11). Après ajustement pour divers facteurs de confusion comme le ronflement, le tabac et l'indice de masse corporelle, le RR est de 1,45 (1,10-1,92) pour 5H et moins, de 1,18 (0,98-1,42) pour 6H, de 1,09 (0,91-1,30) pour 7H. Pour une durée de sommeil de 9H et plus le RR (intervalle de confiance 95%) était de 1,38 (1,03-1,86). Au vu de ces résultats, les courtes et longues durées de sommeil sont indépendamment associées à un risque accru d'évènement coronarien.

4.16 **2007**

En 2007 un rapport de Elliot.D.L et al, [16] (*Division of Health Promotion & Sports Medicine Oregon Health & Science University Portland, Oregon*) sur la somnolence au Volant, révèle que les accidents dus à la fatigue sont un problème commun à tous les conducteurs et une réduction de la durée du sommeil à l'origine de cette fatigue, est en lien direct avec la survenu de ces accidents. Aux USA le national highway traffic safety administration (NHTSA), estime que l'assoupissement et la somnolence au volant sont responsable de 100 000 collisions /an est souvent 09 policier sur 10 prennent une situation de somnolence pour un état d'ivresse. Les accidents liés au manque de sommeil sont caractérisés par un manque de freinage, le chauffeur est souvent seul et l'absence de tentative d'éviter l'accident.

4.17 **2009**

Une étude Malaisienne menée en 2009 [17] (*Effects of Night Shifts on Production Workers' Safety & Health*) dans une usine de production, révèle l'existence de plusieurs troubles de la santé à savoir : un sommeil perturbé, beaucoup de fatigue physique, des troubles digestifs, de l'hypertension artérielle, des troubles cardiaques et des états dépressifs. Des troubles socio- familiaux sont aussi relevés, comme le peu de temps consacré aux rencontres familiales et de moins en moins de temps pour revoir les amis, le manque de loisirs et de l'activité physique. En matière de sécurité, cette étude montre une baisse de la concentration et une augmentation des erreurs pendant le travail et une somnolence pressante avec fatigue excessive et généralement avec plus d'accident de trajet au retour du travail. Les facteurs en cause sont le manque de repos et la succession excessive des heures et des jours de travail, l'absence de congé annuel et parfois l'annulation de repos hebdomadaire et le travail en jours fériés et plus d'heures de travail supplémentaires, ajouté à cela le comportement néfaste des travailleurs comme la consommation tabagique et la prise d'alcool et une mauvaise alimentation.

4.18 **2011**

En 2011 Wang.X.S, [18] (*Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence*) publie une revue des études épidémiologiques sur le travail posté et les maladies chroniques dans laquelle il rapporte qu'en 2007 un groupe de travail d'expert s'est réuni au centre international de recherche sur le cancer, et a conclu que le travail par équipe impliquant des perturbations du rythme circadien est probablement cancérigène pour l'homme. Cette conclusion se réfère aux preuves épidémiologiques limitées (chez l'homme) et aux preuves expérimentales suffisantes (sur l'animal) en une utilisant l'exposition à la lumière durant la nuit biologique. Le CIRC a identifié huit études épidémiologiques impliquant le travail de nuit et l'apparition du cancer du sein dont six études ont noté un risque légèrement accru et deux études ont concerné le travail de nuit chez les infirmiers. Magdal confirme cette relation dans une méta-analyse et fait ressortir un RR de 1,48 (IC 95% 1,36-1,91).

Les relations entre le cancer de la prostate et le travail de nuit sont très faibles et les études semblent être partagées entre des liens cohérents et une association peu significative.

La survenue du cancer colorectal est modérément élevée chez les hommes et les femmes qui travaillent de nuit sur durée dépassant une quinzaine d'années et avec des rotations de travail de nuit mensuellement plus fréquentes.

4.19 **2012**

En 2012 une méta-analyse faite par Manav.V.V [19] (*Shift work and vascular events: systematic review and meta-analysis*), portée sur 34 études avec 2011935 de personnes, a montré que le travail posté et de nuit est associé fortement à l'infarctus du myocarde (risk ratio 1,23 IC 95% 1,15-1,31), à l'accident vasculaire cérébral ischémique (1,05 1,01-1,09) et à l'évènement coronarien (1,24 1,10-1,39). Ce qui découle de cette méta-analyse, c'est l'aspect apparent des maladies cardiovasculaires chez les travailleurs postés, pour cette raison des mesures de vigilances s'imposent pour surveiller et modifier les facteurs de risque comme les dyslipidémies, le tabagisme et l'intolérance au glucose et la rationalisation du programme des horaires de travail.

4.20 **2013**

En 2013 Dana.M.K, [20] de Los Angeles California (*Night Shift Work and Levels of 6-Sulfatoxymelatonin and Cortisol in Men*), publia une étude sur les modifications des niveaux de certains biomarqueurs potentiels dans les facteurs de risque du cancer, en l'occurrence le cortisol et la mélatonine en relation avec le travail de nuit. Les résultats obtenus en dosant la 6 sulfatoxymélatonine (un métabolite urinaire de la mélatonine) montrent que les sujets de sexe masculin faisant le travail de nuit, manifestent significativement des taux bas pendant le sommeil du jour, pendant le sommeil de nuit et pendant le travail de nuit par rapport à ceux qui travaillent le jour. Le cortisol urinaire dosé également chez ces travailleurs de nuit est de 16% plus élevé pendant le sommeil diurne et 13% plus bas durant le sommeil de la nuit biologique. Cela indique que la réduction chronique de la sécrétion de la mélatonine et l'augmentation du cortisol pendant la nuit du travail constitue un risque de cancérogénicité.

4.21 **2014**

Les données épidémiologiques et expérimentales sur l'animal, indiquent que le travail de nuit pourrait augmenter le risque du cancer du sein, à la lumière de ce constat une étude cas-témoin de grande envergure -L'étude MCC-Espagne- (*Breast cancer risk and night shift work in a case-control study in a Spanish Population*) publiée en 2014 et réalisée par Papantoniou.K [21] entre 2008 et 2013 incluant 23 hôpitaux dans 12 régions espagnoles, et avait évalué 5 types de cancer (sein, colorectal, prostate, estomac et leucémie lymphoïde chronique) les résultats montrent que le fait d'avoir déjà travaillé de nuit ou de façon permanente était associé à un risque accru de cancer du sein comparativement aux travailleurs de jour (Odds Ratio (OR) 1,18, IC à 95%, 0,97-1,43).

4.22 **2015**

Le même auteur, reprend en 2015 [22] - L'étude MCC-Espagne- (*Night shift work, chronotype and prostate cancer risk in the MCC-Spain case-control study*) sur l'association entre le travail

de nuit et le risque du cancer de la prostate (Table2), cet auteur constate une augmentation du risque du cancer de la prostate et une diminution de l'espérance de

vie, ce risque étant globalement élevé chez les personnes dites du soir (chronotype du soir), il l'est aussi chez les travailleurs du matin (chronotype du matin) si la durée du travail de nuit est assez longue.

Table 2. Association of night shift work and prostate cancer risk in the MCC-Spain case-control study (OR: odds ratio; 95% CI: 95% confidence interval)

	Controls (N = 1388)	Cases (N = 1095)	OR (95% CI) ¹	OR (95% CI) ²
	N (%)	N (%)		
Never night work	984 (70.9)	733 (66.9)	1 (Ref)	1 (Ref)
Ever night work	404 (29.1)	362 (33.1)	1.14 (0.95, 1.36)	1.14 (0.94, 1.37)
Types of night work				
Permanent night work	165 (11.9)	156 (14.3)	1.10 (0.86, 1.41)	1.10 (0.85, 1.43)
Rotating night work	239 (17.2)	206 (18.8)	1.17 (0.93, 1.46)	1.16 (0.92, 1.46)

¹Adjusted for age, center and educational level.

²Adjusted for age, center, educational level, family history of prostate cancer, physical activity over the past decade, smoking status, past sun exposure and daily meat consumption.

Table 2 : Association entre le travail de nuit et le risque de cancer de prostate.

Cette étude s'est déroulée de 2008 à 2013 à travers 11 hôpitaux dans 7 régions espagnoles. Au total 1095 cas de cancer de prostate histologiquement confirmés et 1388 sujets témoins ont été recrutés, pour ces deux contingents (les cas et les témoins) des informations professionnelles ont été également récoltées.

4.23 2015

En 2015 Åkerstedt.T, [23] publie une étude de cohorte menée en suède auprès de 13656 femmes (10252 travaillant le jour et 3404 effectuent un travail de nuit) (*Night work and breast cancer in women: a Swedish cohort study*) révèle des cas de cancer du sein diagnostiqués au cours du suivi de l'étude au nombre de 354 cas (femmes en activité de jour) et 109 cas (femmes en activité nocturne). Les résultats ont montré une association significative entre exposition au travail de nuit pendant une durée dépassant les 20 ans et le cancer du sein chez les femmes suivies jusqu'à l'âge de 60 ans (Table 2).

	Duration of Exposure, years	Cases/no cases	complete follow-up HR (95% CI)†	Follow-up to 60 years HR (95% CI)‡
No night work versus ever night work No night work	0		1	1
Working nights for: (unadjusted)	1–45	109/3120	0.93 (0.75 to 1.16)	0.86 (0.70 to 1.07)
No night work	0	354/9320	1	1
Working nights for: (adjusted)§	1–45	109/3120	0.94 (0.73 to 1.22)	0.96 (0.74 to 1.24)
No night work versus years of shift work No night work	0	354/9320	1	1
Working nights for: (unadjusted)	1–5	57/1614	0.94 (0.71 to 1.24)	0.85 (0.65 to 1.13)
	6–10	16/623	0.69 (0.42 to 1.14)	0.63 (0.38 to 1.04)
	11–20	18/596	0.81 (0.50 to 1.30)	0.72 (0.45 to 1.16)
	21–45	18/287	1.62 (1.01 to 2.60)	1.92 (1.19 to 3.08)
No night work	0	354/9320	1	1
Working nights for: (adjusted)§	1–5	57/1614	0.92 (0.65 to 1.29)	0.93 (0.66 to 1.31)
	6–10	16/623	0.79 (0.45 to 1.37)	0.79 (0.45 to 1.38)
	11–20	18/596	0.77 (0.43 to 1.38)	0.80 (0.45 to 1.42)
	21–45	18/287	1.68 (0.98 to 2.88)	1.77 (1.03 to 3.04)

Table 2 nHRs for shift work exposure groups applying multiple Cox analysis for prediction of breast cancer* after baseline among female night workers, and with 95% CIs

Reference: non-exposed. N=13 656, total number of cases=463.

*No cancer as reference.

†Follow-up until 31 December 2010.

‡Follow-up until the age of 60.

§Adjusted for: age+education level+tobacco consumption+body mass index+having children+coffee consumption+previous cancer+use of hormones including oral contraceptives.

Bold typeface indicates significance at $p < 0.05$.

4.24 2015

En November 2015, Hogne Vikanes Buchvold et al, [24] publie une étude (*Associations between night work and BMI, alcohol, smoking, caffeine and exercise - a cross-sectional study*), transversal menée entre 2008 et 2009 chez des infirmières norvégiennes, recherchant les associations entre le travail de nuit et certains facteurs de risque comme l'indice de masse corporelle (IMC) , l'alcool, les habitudes tabagiques, le café et l'exercice physique. Il ressort que

- l'IMC est associé significativement avec la durée de travail de nuit et posté (1-30 ans 6.6 % (4.9-8.3) >30 ans 11.7 % (9.2-14.3))

- le tabagisme, semble selon l'auteur, sans association avec le travail de nuit
- la consommation de caféine est en association significative avec le travail de nuit car c'est un stimulant de choix
- aucune relation entre le travail de nuit et les activités physique n'a été observée.

4.25 **2016**

En 2016 Vetter.C et al, [25] publie une étude de deux cohortes prospectives (*Association Between Rotating Night Shift Work and Risk of Coronary Heart Disease Among Women*), réalisées sur une durée de 24 ans, appelés Nurses' Health Studies (NHS) avec 73600 personnes, menée entre 1988-2012, et (NHS2) avec 115535 personnes entre 1989-2013. Durant ce suivi, 7303 cas de cardiopathies ont été enregistrées dans la cohorte NHS (âge moyen 54,5 ans) et 3519 dans la cohorte NHS2 (âge moyen 34,8 ans). Dans les modèles à risques proportionnels de Cox ajustés sur plusieurs variables, l'augmentation du nombre d'année de travail de nuit et/ou posté est associée à un risque de maladie coronarienne significativement plus élevé dans les deux cohortes (les modèles à risques proportionnels de Cox ajustés sur plusieurs variables). Cette association entre la durée du travail de nuit et posté et la survenue de la coronaropathie dans le cas de la NHS, était plus forte dans la première moitié de la durée de suivi que dans la seconde moitié ($P = 0,02$). On relève aussi que le temps écoulé depuis la cessation de l'exposition au travail de nuit et posté est significativement associé à une diminution de la coronaropathie dans l'étude NHS2 ($P < 0,001$).

4.26 **2017**

En 2017 Lunn.R.M, [26] publie un document consacré aux effets sur la santé liés à l'exposition à la lumière artificielle (*Health consequences of electric lighting practices in the modern world: A report on the National Toxicology Program's workshop on shift work at night, artificial light at night, and circadian disruption*). La lumière est décrite d'une manière générale comme :

- Un effecteur et un influençant des rythmes biologiques et elle est essentielle à la vie et à la régulation des rythmes circadiens des fonctions métaboliques, biochimiques (avec le signal important de la mélatonine) et physiologiques.

- Et c'est aussi un stimulateur de certaines activités, pouvant perturber le rythme circadien comme :
- le travail de nuit (production des biens et des services 24/7), avec une exposition croissante au LAN (Light At Night) responsable de en partie de l'augmentation de l'incidence du cancer du sein et de la prostate et l'apparition du diabète de l'obésité et des maladies cardiovasculaires.
- le jetlag social, dans ce contexte des images satellitaires de la terre de deux dernières décennies, montre combien l'éclairage nocturne (LAN ou light at night) est omniprésent dans la majorité des villes et leurs alentours, et fait apparaître la terre éclairée à 80 %. Cela va entraîner dans les zones à plus grand niveau de LAN, une diminution de la prévalence de la durée de sommeil et une tendance à la somnolence diurne. Ce phénomène prend de l'ampleur avec l'utilisation accrue des appareils électroniques tels que, téléviseur, ordinateur, tablettes et Smartphone.

Chapitre I

Les Rythmes du Travail

Les Rythmes du Travail

1. Travail Posté

1.1 Définition.

C'est le travail par poste aux horaires successifs et alternants exemple : 3X8, 4X8...

Environ 25% de la population active dans les pays développés font du travail posté, lequel se définit comme un aménagement du temps de travail faisant employer deux ou plusieurs équipes de travailleurs dans le but de faire prolonger les heures de travail au-delà des horaires classiques.

La plupart du temps, les horaires obéissent à une rotation rapide (tôt le matin, l'après-midi, le soir et une partie de la nuit) ou bien en rotation lente, travail de jour avec alternance de nuit pendant une longue période soit cinq jours et un travail de permanence de nuit et posté.

1.2 Critères de définition du travail posté. [\[27\]](#)

- a. Continuité
- b. Type de rotation
- c. Durée maximale de travail
- d. Alternance des équipes
- e. Horaire du début ou de fin de poste

a. Continuité.

- Travail posté continu : aucune interruption dans le travail, chevauchement entre les équipes 3x8, 2x12, etc....
- Travail posté semi continu, interruption le weekend et pendant les congés.
- Travail posté discontinu : plage horaire étendue sans obligation de couvrir les 24 heures, 2x8, 2x10, etc...

b. Type de rotation.

La rotation est définie par trois facteurs :

- Le rythme : correspond au nombre de jours passés dans le même poste et on décrit deux rythmes : Un rythme court comprenant 1 à 3 jours, et un rythme long comprenant plus de 5 jours. Une question reste posée aux chronobiologistes le rythme court est-il mieux toléré que le rythme long, actuellement beaucoup pense qu'une moyenne de 4 à 5 jours serait la mieux tolérée.
- Le sens horaire de la rotation se fait souvent suivant le sens des aiguilles d'une montre rarement dans le sens antihoraire (sens inverse des aiguilles d'une montre) ce dernier correspond à un travail qui commence d'abord par une rotation dans la nuit et puis les jours suivants cette rotation passe dans l'après-midi ou bien de l'après-midi elle passe à la rotation du matin. Le sens antihoraire est déconseillé, car on aura tendance à s'adapter à une journée plus longue qu'à une journée plus courte, or travailler dans le sens des aiguilles d'une montre a tendance à rallonger ces journées donc à reconforter l'horloge biologique qui s'adapter facilement.
- Le cycle de la rotation : le travail débute la rotation dans la matinée ou dans l'après-midi ou bien dans la soirée.

c. Durée maximale de travail.

- Un travail posté en continu est caractérisé par une durée habituelle de huit heures (3x8)
- Dans certains établissements et entreprises, le travail posté peut être fait en 12 heures voir jusqu'à 24 heures, comme c'est le cas aux urgences médicochirurgicales et dans la protection civile.
- La réglementation, prévoit la délivrance d'une dérogation par les services de l'inspection de travail quand la durée dépasse les 10 heures.

d. L'alternance des équipes.

Les équipes qui se relayent les postes de travail peuvent être réparties en :

- équipes fixes : le travailleur est toujours affecté au même poste ex : poste fixe de nuit
- équipes alternantes : les travailleurs changent régulièrement de poste.

Le travail en équipes fixes est souvent mieux toléré que le travail en équipes alternées.

e. Horaire du début ou de fin de poste.

L'heure du commencement et de fin de travail doit être choisie en fonction des critères physiologiques et sociaux.

- Physiologiques : la plage horaire comprise entre 2 heures et 5 heures du matin correspond à la zone de sommeil protégé de Winfree, où il est très difficile de lutter contre l'emprise du sommeil, ceci implique une prise en considération de cette zone dans la prévention des accidents de travail et de route, dus à la somnolence durant cette période. c'est aussi la période la plus propice et la plus importante pour la récupération et correspond au moment du sommeil profond il est donc déconseillé de changer les équipes successives dans cette période, ce qui imposerait à des équipes des horaires très pénibles.
- Sociaux : ces critères sont fonctions des données sociodémographiques : temps de transport qui correspond à la période de disponibilité des moyens de locomotion (bus, train, taxis et tramway...), surtout tôt le matin et tard le soir. Offrir la possibilité de voir la famille et de prendre soin des enfants (les accompagnés à l'école...), de profiter des moments de prise de repas et de pouvoir être présent dans la maison au coucher.

1.3 Conséquences Physiologiques. [\[28\]](#)

Une organisation de travail en travail posté, de nuit n'est pas physiologique, on ne connaît pas de rythme idéal pour le travail posté, l'adaptation est liée à l'équilibre entre trois facteurs qui sont, les facteurs chrono biologiques, les facteurs domestiques et les facteurs de sommeil, si l'équilibre est rompu par la complication de l'un de ces facteurs, il y a alors un déséquilibre du travail posté et du travail de nuit ce qui implique que chacun de ces facteurs est important pour le maintien de cet équilibre.

- Les Facteurs chronobiologiques contribuent à une bonne adaptation au travail posté et au travail de nuit, le caractère plutôt du soir signifie que les gens du soir supportent le mieux les changements des horaires et les horaires de nuit que les gens du matin.

L'âge joue sur l'adaptabilité de l'horloge biologique, plus on vieillit plus on a du mal à s'adapter aux changements des rythmes de travail, alors les jeunes sont plus facilement adaptables même s'ils continuent à souffrir des privations de sommeil assez sévères.

- Les facteurs domestiques contribuent énormément à garder cet équilibre précaire, l'adaptation au travail de nuit et posté dépend beaucoup de la vie familiale comme élever des enfants en bas âge, gérer une relation affective récente, prendre en charge des parents en fin de vie c'est joué pleinement son rôle de père ou de mère, tout cela contribue à rendre très difficile le travail posté à certaines heures. Le Travail de nuit s'associe à une désocialisation, le travailleur se trouve confronté à des difficultés dans la gestion de la vie sociale et associative. En matière de loisirs et de détente, le travailleur de nuit et posté a une facilité décontractante dans la journée pour pratiquer un sport en individuel ou en collectif.
- Le facteur sommeil joue un rôle important dans l'adaptation au travail de nuit, la qualité d'un sommeil de base mauvais ou bon, influence beaucoup sur le commencement et sur le déroulement de ce travail de nuit. Les courts dormeurs s'adaptent le mieux au travail de nuit que les longs dormeurs. Cette adaptation devient de plus en plus difficile avec le vieillissement du travailleur, et résorber une dette de sommeil ne se fera pas facilement. Les facteurs d'environnement agissent négativement sur la qualité du sommeil, en particulier ceux qui peuvent apparaître pendant la journée quand le travailleur essaye de se reposer. Le sommeil sera toujours perturbé tant que le bruit est plus important dans l'environnement et que la lumière peut rentrer dans la chambre et déranger le bon déroulement du sommeil, et que la température est plus élevée et plus difficile à supporter.

1.4 Conséquences médicales.

1.4.1 Trouble du sommeil et somnolence.

1.4.1.1 Prévalence des troubles du sommeil. [\[28\]](#)

Plus de 50% des travailleurs postés et de nuit se plaignent de leurs sommeil, cette plainte du sommeil ne constitue pas un signe de gravité mais comparée à la proportion de 33% de cette plainte chez ceux qui travaillent le jour, cela constitue une très haute prévalence. Par ailleurs, 25 à 30% souffrent d'insomnie contre 15 à 25 % chez ceux qui travaillent le jour.

La consommation des hypnotiques est surtout limitée (2 à 3%) comparativement en population générale (plus de 6%), ceci pourrait s'expliquer d'une part par le fait que ces travailleurs de nuit et postés sont convaincus de l'origine de ces troubles de sommeil par conséquent avoir recours à la prise de médicament n'est pas la solution et d'autre part ces travailleurs redoutent des effets secondaires de cette prise médicamenteuse en terme de somnolence au poste de travail.

1.4.1.2 Bases chronobiologiques.

- Le travail en poste du matin entre 5H et 13H perturbe la fin de la nuit. Durant les premiers jours de la prise de poste, les travailleurs sont en privation de sommeil par réveil précoce avec une perte de sommeil assez fréquente, ceci aboutira à une dette de sommeil qui s'accumulera au fil du temps.
- Le travail en poste d'après-midi entre 13H et 21H ne présente pas beaucoup de répercussion sur le sommeil car le travailleur rentre chez lui vers 21H, se couche un peu tard et pourra se lever un peu plus tard. en général les troubles du sommeil ne sont pas très apparents, mis à part une petite perte du sommeil lent profond.
- Le travail en poste de nuit se caractérise par une grosse dette de sommeil.

1.4.1.3 Temps du sommeil et somnolence. [\[28\]](#)

Le temps moyen de sommeil dans la population générale est de 07 ± 01 heures, de nombreux travailleurs de nuit et postés ont une perte de sommeil qui est fonction :

- Du type de travail posté (permanent du matin, du soir, de nuit ou rotatif), le temps de sommeil dans le poste de rotation de nuit est de 5,8 heures/24H loin de celui dans la population générale (7heures), celui du poste en rotation du matin est de 6,6heures/24H alors que le temps de sommeil de la rotation de l'après-midi est nettement suffisant dépassant les 8heures/24H.
- Du travail en poste fixe par rapport au travail en poste de rotation.
- Des rythmes des rotations de plus 05jours ou moins, c'est-à-dire le rythme long ou le rythme court, en effet le temps de sommeil des travailleurs en rythme rapide est de 6,52 heures/24H, celui de ceux qui sont en rythme lent est voisin de 07heures/24H.
- Le sommeil est temporairement réduit d'une durée de 1 à 3heures chez les travailleurs en rotation de nuit ou en rotation du matin, faisant donc un temps de sommeil qui varie de 5 à 7 heures, cependant 15% des travailleurs de nuit sont particulièrement en dette de sommeil, avec une perte d'au moins de 3heures, mais cette perte ne deviendra pas chronique car elle sera compensée avec la récupération en période de congé.

1.4.2 Trouble de l'éveil. [\[29\]](#) [\[30\]](#)

- Effets homéostatiques : la dette du sommeil évaluée à une perte d'heure par semaine l'équivalent de 40 heures par an ce qui engendre des conséquences de fatigue et de somnolence et l'envie pressante de s'endormir.
- Effet circadien lié à l'horloge biologique : le travailleur reste éveillé à une heure qui physiologiquement est dédiée au sommeil ce qui engendre des états de somnolence et d'endormissement dans la journée.
- Somnolence : elle apparait surtout en fin de poste, la raison pour laquelle on ne recommande pas de prolonger la durée de travail au-delà de 8heures car il est maintenant établi qu'une durée de travail entre 8H et 10H ou entre 10H et 12H favorise significativement la somnolence et par conséquent un risque d'accident.
- En cas de privation de sommeil ou restriction, les effets vont se manifester sous forme d'une baisse critique du niveau de la vigilance, le sommeil va empiéter sur

l'état d'éveil comme des épisodes de sommeil ou micro sommeil se produisant chez une personne debout ou au poste sur des équipements en fonctionnement

- Une perte de sommeil, s'observent principalement chez les personnes qui travaillent à des heures en dehors des périodes de jour, et chez les travailleurs de nuit qui essaient de dormir à des moments où les signaux de l'horloge biologique du cerveau sont en éveil.
- Les exigences sociales et familiales peuvent contribuer à la genèse des problèmes de sommeil car les individus ont tendance à consacrer plus de temps à ces exigences et activités au détriment d'essayer de se reposer et de sommeiller, ceci est une manière pour se synchroniser avec le reste de la société surtout en période de congé ou durant les week-ends.
- Certaines substances peuvent interférer avec le sommeil comme la caféine, l'alcool et certains médicaments. L'effet de la caféine dure en général entre 4 et 5 heures, chez certaines personnes très sensibles cet effet peut se prolonger de 10heures, l'alcool détend d'abord la personne puis le faire somnoler, mais comme il est facilement métabolisé un réveil survient très facilement et certains médicaments comme prendre un décongestionnant nasal interfère aussi avec le sommeil c'est le cas du pseudo éphédrine .
- Certaines activités sont responsables de perte de sommeil et interfèrent avec lui comme l'alimentation, les activités physiques et l'éveil volontaire. la consommation d'aliment stimulent le tractus gastro-intestinale et provoque un inconfort et perte de sommeil, l'exercice physique est bénéfique et produit du sommeil par contre cette activité ne satisfait pas un bon sommeil lorsque elle se déroule quelques heures avant l'heure du coucher car elle provoque un décalage de l'horloge biologique dans le sens d'un retard de phase, et on parle d'éveil volontaire lorsque les personnes choisissent de se donner à des jeux informatiques à des moment où ils devaient être endormis pour préparer leur prochaine période de travail.
- Des problèmes médicaux sont responsables de la perte du sommeil comme la syndrome d'apnée du sommeil impliquant des interruptions périodique de la respiration pendant le sommeil, se manifestant par un ronflement et une

respiration irrégulière pendant le sommeil, un traitement médical approprié peut aider à atténuer cette perte de sommeil. D'autres pathologies sont aussi responsables du trouble du sommeil comme l'insuffisance cardiaque et les arthrites.

1.4.3 Risque d'accident. [29]

Le risque d'accident est multipliée par 2 à 5,5 en fonction des études, le risque principal se trouve au retour dans la période qui suit le travail, c'est souvent un risque d'accident de trajet qui est aggravé par la somnolence au volant liée aux conditions d'environnement, comme conduire de nuit dans un contexte de circulation. les travailleurs de nuit ou postés exercent dans des structures où leurs professions les exposent au risque de somnolence, comme les pompiers, les médecins de gardes, les chirurgiens et les conducteurs aériens et bien dans d'autres métiers, ces professionnels se trouvent dans une situation de travail à cadence très élevée et de surcharge de travail très importante avec insuffisance de récupération en matière de repos et de sommeil.

Les répercussions sont d'ordre sécuritaire sur les travailleurs eux même et sur les personnes dont ils ont la responsabilité. Ces risques sont des fautes médicales (médecins et chirurgiens), des réactions très lentes dans les interventions censées être d'urgences (pompiers) et des défauts d'appréciation et d'orientations dans les moments d'intenses trafics aériens (aiguilleurs du ciel).

Le risque d'accident augmente durant la journée et la nuit avec un risque relatif dépassant les 18% le soir et supérieur à 30% durant la période de nuit que pour la période du matin (figure 28).

Le risque d'accidents et de blessures augmente de manière exponentielle sur toute la durée du travail posté (matin, soir et de nuit) de telle sorte que ce risque calculé sur 12heures est le double dans les 08heures (figure 1).

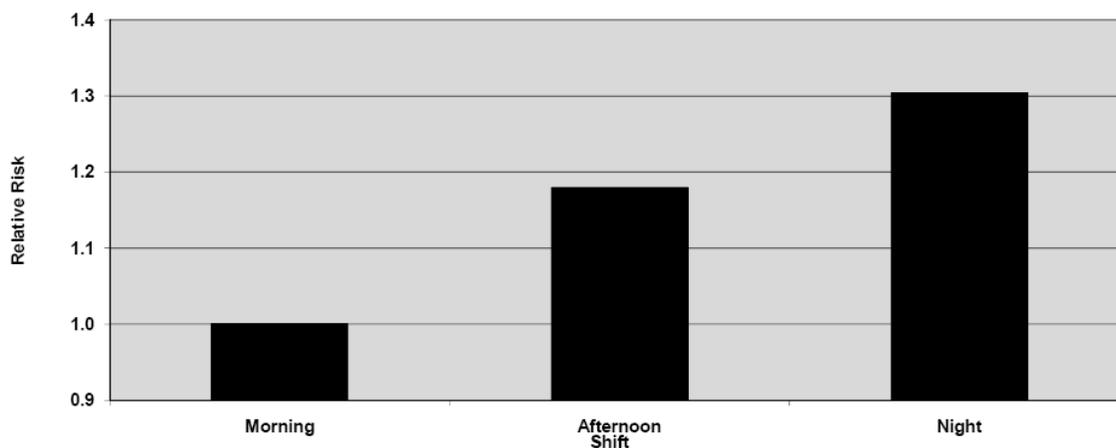


Figure 1. Le risque d'accident avec et un risque et périodes de travail

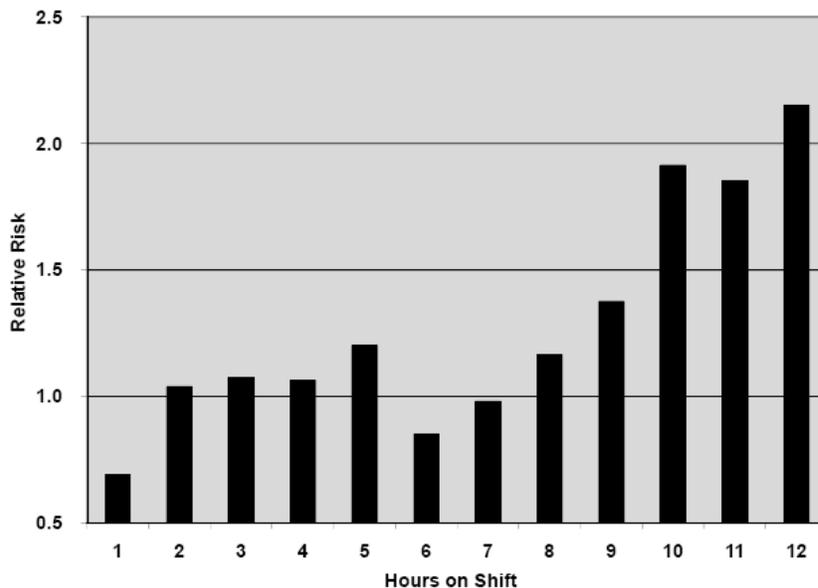


Figure 2 Le risque d'accidents et de blessures et leur relation avec la durée de travail

Ce qu'on doit déduire de tout cela :

- ✓ Trop de temps passé au travail peut nuire au rendement des travailleurs et à la productivité.
- ✓ Huit heures de travail semble être le maximum de durée pour maintenir un rendement de travail de qualité pendant des semaines, des mois et des années.
- ✓ Prolongé la durée de travail pourrait être à l'origine d'une baisse de la cadence de travail ou bien aboutir à un ralentissement de la productivité et du rendement au travail.

Les données de la littérature montrent, que la précision et la vitesse d'exécution de la tâche sont légèrement élevés entre 7 heures et 19 heures (figure 3), cette efficacité diminue relativement durant la nuit de travail et spécialement à l'approche de l'aube. Donc le rythme circadien de la performance cognitive humaine oscille entre un point haut de fin de journée et point faible vers l'aube. En outre, la productivité et le rendement au travail diminue et le risque de sécurité augmente à travers plusieurs postes de nuit successifs par rapport à la première nuit de 6%, de 17% et de 36% respectivement la 2^{ème}, la 3^{ème} et la 4^{ème} nuit (figure 4). Des augmentations similaires se produisent également dans les postes du jour, mais avec à des taux plus faibles et la comparaison fait ressortir un facteur de 2,5 plus de risque dans les postes de nuit que dans les postes du jour.

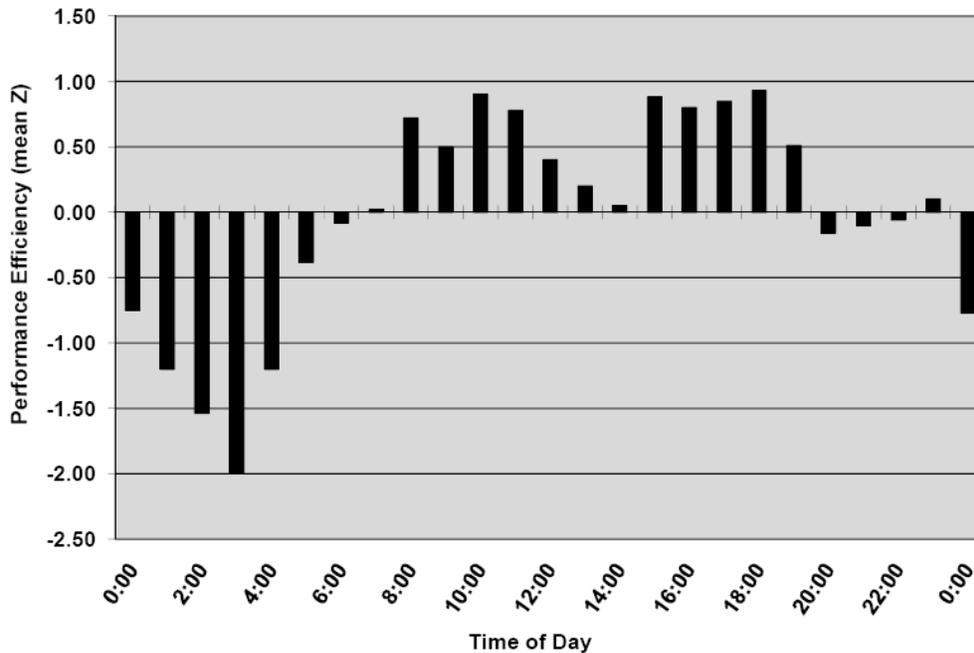


Figure 3 : la précision et la vitesse d'exécution de la tâche et leur variation par rapport aux périodes de travail

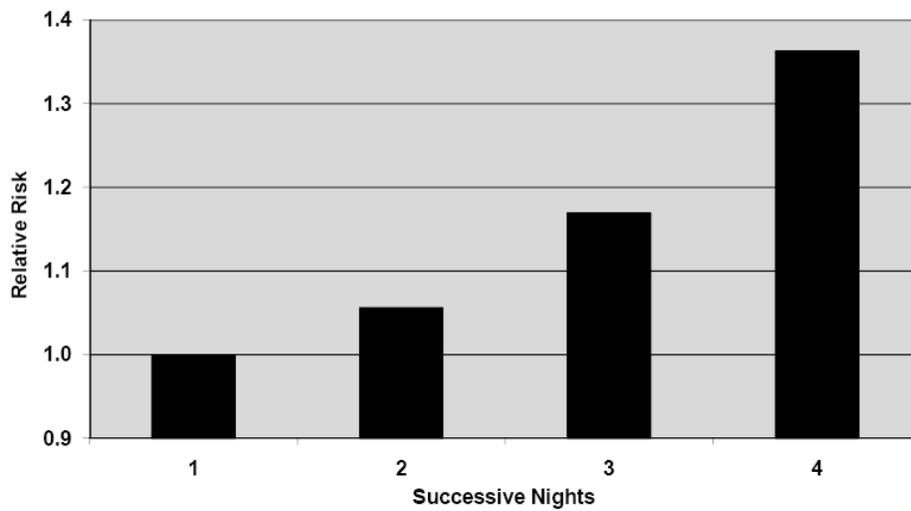


Figure 4: Productivité et rendement au travail et risque de sécurité et leur variabilité par rapport à la successivité des nuitées.

La quantification des performances cognitives et des fonctions physiologiques, sont mieux évaluées dans une rythmicité de 12heures. Ce rythme circadien permet de dresser deux pics d’erreurs liés à la baisse de la vigilance, le premier se situe entre minuit et l’aube, le deuxième au début d’après-midi avec des creux en fin de matinée et au début de la soirée. (Figure 5)

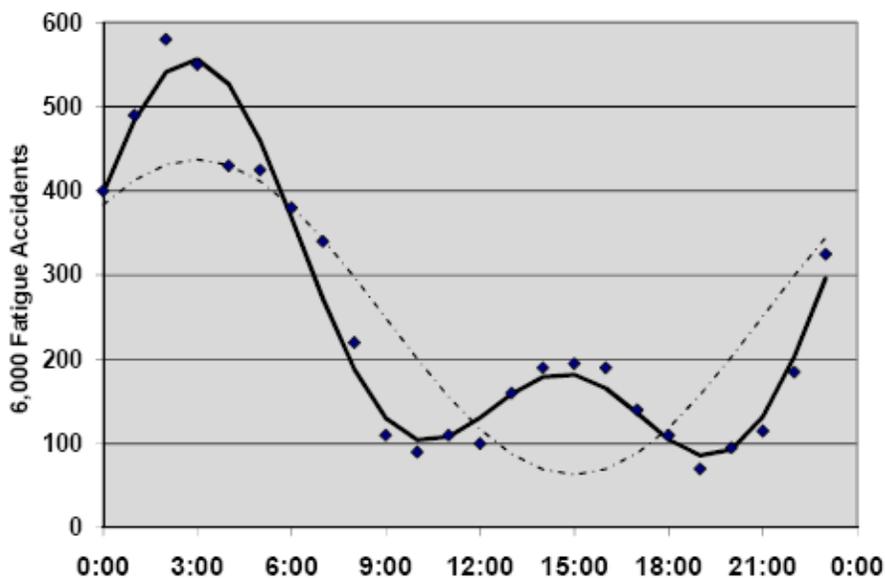


Figure 5. Un exemple de deux pics de baisse de la vigilance et risque d’accident dans rythme journalier.

2. Travail de nuit.

2.1 Définition.

Le cadre juridique est légiféré par la loi 90.11 du 21/04/1990, ainsi plusieurs articles lui sont consacrés notamment les articles 27/28/29 [\[31\]](#).

Est considéré comme travail de nuit tout travail exécuté entre 21 heures et 5 heures du matin (article 28), ce cadre juridique, accorde le caractère dérogatoire spécial de travail de nuit, par l'intermédiaire de l'inspecteur de travail territorialement compétant en exigeant une justification de la nature et les spécificités du poste de cette activité nocturne (article 30).

L'interdiction de cette activité en période atypique est clairement énoncée (article 28) pour les enfants et les femmes et même une amende est infligée en cas d'infraction (article 143).

Le recours au travail de nuit oblige impérativement l'organisme employeur à assurer un service de garde obligatoirement et des indemnités doivent être versées aux salariés faisant cette activité (DE N°93.120 15/05/1993 CHAP III ART 30).

Le recours au travail de nuit doit vêtir le caractère exceptionnel, et impérativement des mesures de sécurité et de santé au travail doivent mises en place, sa nécessité est justifiée par la continuité du service publique et l'activité économique (loi française).

Cette loi laisse la porte ouverte aux négociations collective qui en commun accord doit aboutir à la mise en place du travail de nuit avec un certain nombre d'éléments d'accompagnement comme : la rémunération, le repos compensatoire, l'organisation du temps de travail, l'amélioration des conditions de travail, éventuellement le retour au travail du jour et prendre en considération les contraintes de travail de nuit par rapport à l'organisation de la vie familiale et sociale, à défaut d'un accord collectif l'inspecteur de travail peut intervenir en cas de conflit.

2.2 Extension du travail de nuit.

Au vu de la loi du 21/04/1990 le recours au travail de nuit n'est pas cité comme exceptionnel et se limitant uniquement à la période horaire (art 27) et au vu des conditions et des règles le régissant qui sont à déterminer par une convention collective sans avoir de définition légale à cet effet et dans cette logique rien ne peut empêcher la

progression du nombre de salariés faisant cette activité, à partir du moment où le besoin en activité commerciale tend à augmenter dans les prochaines années par l'évolution du niveau socioéconomique de notre société déjà en hausse dans les secteurs traditionnellement à activité nocturne comme le secteur sanitaire, la police, les hôtels-café-restaurants, le gardiennage et surveillance, cependant ce développement reste freiné par le contenu de l'article 29 qui interdit aux employeurs le recours au personnel féminin pour exécuter un travail de nuit.

2.3 Effets du travail de nuit.

2.3.1 Troubles du sommeil.

Le travail et le sommeil sont intimement liés et l'un influence l'autre, un sommeil de durée suffisante et chronologiquement réparti et de nuit, permet une régénération des facultés physiques, intellectuelles et psychiques dont dépend la vigilance et la performance du travail, toute interaction des facteurs perturbateurs comme les nuisances physiques, chimiques et le travail en horaires décalés sont susceptibles d'affecter la production d'un sommeil de bonne qualité.

De ce fait le premier effet sur la santé à court terme, est le trouble du sommeil dominé par la dette en sommeil très influencée par les paramètres chronobiologiques.

Le travailleur de nuit paye cette dette en s'endormant durant la période diurne mais ce sommeil est moins réparateur car très altéré dans son fondement architectural comme la profondeur du sommeil (fréquence des périodes de réveil) et l'absence du sommeil paradoxal.

Les troubles du sommeil s'observent chez un travailleur sur deux tous horaires confondus, dans certaines études, il a été rapporté que des troubles du sommeil sont observés surtout chez les travailleurs en horaires décalés. Le temps de sommeil doit être compris entre 6H et 8H par jour, or les travailleurs de nuit dorment en moyenne entre 4H et 6H par jour, le temps de sommeil est transféré en période de jour et se déroule dans un environnement très perturbé (bruit, lumière et chaleur) .

Cette perturbation du sommeil se traduit sur le plan clinique par une fatigue, de la lassitude et de l'ennui, ce sont des phénomènes de transition qui se produisent entre minuit et l'aube durant cette période l'envie de s'endormir et l'astreinte de rester éveillé est pressante, la température du corps et la vigilance sont à leur bas niveau. Le

changement des horaires du travail du jour au travail de nuit et vice versa s'accompagne de ces symptômes de trouble du sommeil et s'explique par la tentative de resynchronisation des rythmes circadiens internes aux nouveaux repères de temps externes, et par rapport à la situation de décalage des fuseaux horaires cette tentative de resynchronisation se fait d'une manière plus lente et avec moins de succès car le principal repère de temps externe est le cycle lumière-obscurité, et chez beaucoup de travailleurs de nuit cette resynchronisation ne se fait jamais en raison de la faible exposition à la lumière du jour [32] [33].

2.3.2 Troubles gastro-intestinaux.

Une étude menée par Assis et al, en 2003 [34] sur la fréquence des ingestions alimentaires et leurs composantes (protéines, hydrates de carbone et les lipides), a révélé que le travail en horaire décalé (posté et de nuit), n'affecte pas l'apport qualitatif quotidien en nutriment (protéines, glucides et les lipides), cependant les horaires de travail influencent la fréquence des apports alimentaires, Les travailleurs de nuit mangeaient davantage à l'aube et moins le matin. la prise des repas, s'intègre dans une dimension physiologique et sociale ils sont considérés comme des synchroniseurs importants de la vie humaine, par conséquent les sujets en travail posté et de nuit, ont souvent des plaintes relatives aux troubles digestifs en rapport direct avec des apports alimentaires décalés de quelques heures, pris à la hâte, le contenu alimentaire est pauvre en fibres et riche en matières grasses et en sucreries et une consommation excessive de thé et de café [35] [36]. des études faites au début des années 80 par Rutenfranz, 1982 [37] et en 1996 par Giovanni.C [38] montrent que 20 à 75% des travailleurs de nuit comparativement à ceux du jour dans 10 à 25% se plaignent de troubles d'appétit, irrégularités des selles, constipation, dyspepsie, des brûlures d'estomac, flatulences et douleurs abdominales et beaucoup d'entre eux peuvent développer à la longue des ulcères gastriques et gastroduodénaux.

2.3.3 Risque cardiovasculaire.

Le risque cardiovasculaire est en rapport avec le stress, la dette du sommeil, les facteurs générateurs de l'obésité et le tabagisme. Le stress vécu au travail posté et de

nuit peut avoir des effets néfastes sur le système cardiovasculaire d'une manière directe ou indirecte [39].

D'une manière directe on incrimine l'activité accrue du système neuro-hormonal et neurovégétatif en rapport avec l'adaptation passive ou active de la sécrétion des catécholamines et du cortisol et leurs effets sur la pression artérielle, la fréquence cardiaque, le métabolisme des lipides et des glucides. D'une manière indirecte ce sont, la dette du sommeil, les traits de la personnalité, l'alimentation et le tabagisme. Jusqu'au milieu des années 60, la plus part des études épidémiologiques réalisées durant, n'ont pas trouvés de différences significatives entre les travailleurs postés et de nuit et les travailleurs du jour par rapport à la survenue des maladies cardiovasculaires en particulier l'angine de poitrine, l'infarctus du myocarde et l'hypertension artérielle.

Depuis le début des années 80, certains auteurs ont démontré une possible relation entre le travail poste et de nuit et les maladies cardiovasculaires. Cette liaison a été décrite chez des sujets exposés au risque ou chez d'autres qui ont bénéficié d'un changement de leurs postes pour raison de santé. Les angines de poitrine, l'hypertension artérielle et les morbidités cardiovasculaires [40] sont élevées et augmentent avec l'âge et l'ancienneté au poste. L'activité cardiaque autonome est perturbée au profit d'une domination du sympathique sur le parasympathique. [41] [36].

2.3.4 Cancers.

Le risque cancérigène est reconnu depuis Décembre 2007, le CIRC qualifie le travail de nuit comme une activité probablement cancérigène (Catégorie 2a). Le plus étudié et le cancer du sein chez les femmes en travail de nuit et le personnel navigant en voyage rapide à travers les fuseaux horaires. [23]

Les études épidémiologiques depuis Pukkala.E, 1995 [11], sont nombreuses avec des études cas-témoins prospectives et des cohortes rétrospectives, toutes ces enquêtes ont montré une augmentation du cancer du sein chez les femmes faisant le travail de nuit par rapport à celle qui travaillent en horaire régulier, mais avoir travaillé de nuit ne constitue pas un risque supplémentaire, ce dernier apparaît et augmente chez les personnes travaillant au long court en période de nuit et avec des expositions à la lumière artificielle ceci engendre une diminution du taux plasmatique de la mélatonine, à

cette dernière on reconnaît une action protectrice contre le cancer du sein par ces effets d'antioxydant, antimittotique, d'Immuno-modulateur et anti-oestrogénique.

Le centre de recherche sur le cancer (CIRC), [42] s'est prononcé sur un lien direct entre le travail de nuit et le développement de certains cancer comme le cancer du sein, de la prostate et colorectal, en incriminant l'exposition à la lumière en période de nuit (ALAN : artificial light at night), responsable du trouble du rythme circadien et l'insuffisance de la sécrétion de la mélatonine, la diminution de cette dernière est à l'origine d'une baisse des défenses immunitaires de l'organisme. Les premières études faisant état d'une responsabilité du travail de nuit dans la genèse du cancer du sein, remontent aux années 1990, à l'époque plusieurs auteurs ont étudié le personnel navigant soumis à des voyages trans-méridiens répétés et au-delà de trois fuseaux horaires. Pukkala.al publia une étude prospective en 1995 sur une cohorte de 1577 hôtesses de l'air d'une compagnie aérienne finlandaise et avait relevé un odds-ratio de 1,87 (95 % IC :1,15—2,23), après lui une série de travaux sont venus conforter cette relation entre le travail de nuit, le décalage horaire et la survenu de cancer du sein [43] [11] [44] [12] [45] [46] comme le montre la Table 1.

Auteurs	Année	Type d'étude	Population	Nb cancers du sein	Risque estimé	IC _{95%}
Pukkala <i>et al.</i>	1995	Cohorte, suivi de 1967 à 1992	1 577 hotesses de l'air des lignes aériennes finlandaises	20	1,87	1,15-2,23
Lynge	1996	Cohorte, suivi de 1970 à 1996	915 hotesses de l'air des lignes aériennes danoises	14	1,61	0,90-2,70
Wartenberg et Stapleton	1998	Cohorte rétrospective	287 hotesses de l'air des lignes US à la retraite	7	2,00	1,00-4,30
Haldorsen <i>et al.</i>	2001	Cohorte rétrospective (1953-1996)	3 105 hotesses de l'air des lignes aériennes norvégiennes	38	1,10	0,80-1,50
Rafnsson <i>et al.</i>	2001	Cohorte rétrospective (1955-1997)	1 532 hotesses de l'air des lignes aériennes islandaises	26	1,50	1,00-2,10
Reynolds <i>et al.</i>	2002	Cohorte, suivi de 1988 à 1995	44 021 hotesses de l'air de Californie	60	1,42	1,09-1,83
Linnarsjö <i>et al.</i>	2003	Cohorte rétrospective, suivi de 1961 à 1996	2 324 hotesses de l'air des lignes aériennes suédoises	33	1,30	0,85-1,74
Kojo <i>et al.</i>	2005	Cas-témoins nichée dans la cohorte finlandaise	1 098 hotesses de l'air finlandaise nées avant 1960	27	1,72	0,70-4,27

Table 1 : Risque de cancer du sein chez les hôtesses de l'air (ce tableau a été empreint à Leger.D)

2.3.5 Stress oxydant.

Le stress est généré par le maintien et le contrôle de la vigilance à l'origine de l'émergence de pathologie dépressive et l'aggravation de comorbidités. Actuellement la tendance est de parler de stress oxydant dû en grande partie au déséquilibre dans la balance pro-oxydants et antioxydants que l'organisme tend à réguler en permanence, mais les situations de travail dans la journée ou en horaires atypiques (travail de nuit, travail posté...) constituent des moments où ce déséquilibre tend à se pencher vers l'augmentation de la production des espèces oxygénées activées, potentiellement toxiques pour l'intégrité cellulaire et à la longue le stress oxydant ainsi produit va beaucoup jouer dans le développement des maladies chroniques.

2.3.6 La Fatigue.

Il y a généralement cinq indicateurs de fatigue, reconnus comme des marqueurs des limites rouges annonçant une baisse des performances. Du faite de cette fatigue on observe une atteinte des facultés cognitives humaines, ceci permet une approche semi quantitative de décider si un accident avait un lien avec la fatigue. Les cinq indicateurs sont :

- ✓ La quantité du sommeil dans les 24 dernières heures.
- ✓ La dette du sommeil cumulative.
- ✓ Nombre d'heures d'éveil depuis la dernière période d'un sommeil profond.
- ✓ L'importance du décalage horaire.
- ✓ L'heure de l'horloge biologique propre à chaque sujet.

La fatigue est omniprésente et insidieuse, par omniprésente, on signifie que la fatigue affecte tout le monde, toutefois il existe des différences individuelles qui font de telle manière que certaines personnes sont plus résistantes que d'autres. Cela se voit dans l'exercice physique, bien distinct chez les athlètes qui peuvent franchir des niveaux d'endurance et de force plus que d'autres.

Les études épidémiologiques sont nombreuses à se pencher sur ce sujet en se basant sur le choix de paramètres biométriques, cliniques et biologiques comme l'âge, l'indice

de masse corporel, l'ancienneté au poste de travail et la nature de l'activité nocturne et ses spécificités.

2.3.6.1 Définition.

La fatigue est généralement définie comme étant un état d'épuisement mental ou physique qui empêche de fonctionner normalement, certaines situations du travail peuvent causer de la fatigue

- Travailler pendant de longues heures.
- Travail de nuit et travail posté.
- Manque de repos entre horaires décalés.
- Faire du Temps supplémentaire sur une longue période.

2.3.6.2 La fatigue des appareils sensoriels (œil et oreille). [\[47\]](#)

Œil : l'asthénie visuelle ou asthénopie est ressentie par l'œil de par la fonction des muscles lisses qui se fatiguent en étirant et comprimant le cristallin dans le phénomène d'accommodation d'autant plus importante que la vision est de près et que le cristallin a perdu de son élasticité lié à l'âge.

Les symptômes sont de nature subjective, plus fréquents quand le travail se fait sur écran.

Oreille : la fatigue auditive est perceptible lors d'une exposition aigue à des niveaux sonores dépassant les 90 décibels ou d'une manière prolongée à des niveaux de bruit à partir de 80 décibels,

2.3.6.3 Charge et Fatigue mentale.

La charge mentale correspond à un état de mobilisation globale de l'opérateur humain, résultant de l'accomplissement d'une tâche mettant en jeu le traitement d'informations.

La fatigue a été étudiée expérimentalement, l'apparition et l'augmentation des erreurs signifient sensiblement une baisse de la performance et manifestement la fatigue apparait avec diminution de la vigilance, diminution de la capacité à prendre des décisions, diminution de la concentration, de l'attention et de la mémoire et augmentation des erreurs humaines.[\[48\]](#)

Des études ergonomiques [49] consacrées au personnel soignant ont montré que ce dernier est soumis à des contraintes de travail liées à l'organisation du travail, à la complexité croissante des techniques médicales et aux problèmes hiérarchiques.

2.3.6.4 Fatigue physique

Beaucoup de tâches à composante motrice ont tendance à diminuer et être remplacées par des procédés intellectuels, néanmoins la participation musculaire reste fortement présente et crée des problèmes de fatigue posturale.

En milieu de soin, la fatigue est assimilée à la charge physique qui pèse sur les soignants en faisant des tâches de soins et de manutention (réfection des lits, manutention de malades...) avec des postures plus au moins pénibles le plus souvent en position debout ou courbée.

La fréquence cardiaque [50] permet de quantifier la charge physique du travail.

Une étude ergonomique [51] réalisée en 1990, s'est intéressée à la charge physique du personnel soignant en analysant des paramètres posturaux comme la position assise, les distances parcourues, la fréquence des déplacements et les dimensionnements des mobiliers, cette étude a montré que la position assise était adoptée dans un quart du temps total du travail, les postures pénibles sont observées pendant un quart du temps en moyenne, cette durée de posture pénible varie suivant le grade, l'horaire et le service.

Les dimensionnements du mobilier sont sources de fatigabilité et de pénibilité.

3. Alimentation et rythme de travail.

La faim est un besoin physiologique de manger, qui se manifeste par une sensation de creux dans l'estomac, voir même un malaise et une irritabilité. Ne pas confondre faim et envie de manger qui traduit un appétit.

L'appétit est une envie de manger par rapport à un aliment dont on veut tirer un bien-être et plaisir. La satiété est une sensation, qui signifie qu'on a plus faim et l'envie d'ingérer des aliments s'estompe, c'est une sensation de satisfaction qui au-delà en aura trop mangé.

L'alimentation durant des périodes de travail de nuit ou le travail posté, pose le problème des irrégularités des prises de repas aux mets non adaptés à une période

nocturne, la prise d'excitants comme le café et le thé, la consommation de boissons sucrées (sodas) et le tabagisme, cette situation prédispose à des troubles touchant surtout le tube digestif comme les flatulences, les aigreurs , les brûlures d'estomac et sensation d'abdomen gonflé, ces derniers sont souvent mis sur le compte d'une colopathie fonctionnelle.

3.1 La prise de repas.

Les principes de toujours sont, de s'alimenter avant de débiter toute activité professionnelle, de ne pas sauter les repas, de ne pas grignoter, laisser passer au moins 05 heures entre deux prises alimentaires, donner le temps pour faire une bonne digestion d'au moins 20 minutes.

Une alimentation riche en sucre et en graisse et à déconseiller, sinon les prendre en préférant ceux à index de sucre bas et favoriser la viande pauvre en graisse (poulet).

3.2 Les boissons.

Prendre beaucoup d'eau entre les repas avec beaucoup moins de boisson sucrées (sodas, jus) car ces dernières sont très riche en sucre (25cl équivaut à 6 morceaux de sucre) et sont souvent non suivies de sensation de satiété pour cela une bonne alternative est de consommer des tisanes. Les boissons caféines (thé, café...) sont à prendre avec modération car ce sont des substances éveillantes et augmentent les performances, le pic plasmatique est atteint en 20 minutes et la demi vie plasmatique est de 4 à 5 heures, mais les prendre après minuit risquerait de perturber le sommeil diurne. [\[52\]](#) [\[53\]](#)

3.3 Alimentation et rotation de travail

3.3.1 Travail posté.

3.3.1.1 Rotation du matin.

Le lever précoce (avant 5heures du matin), nécessite la prise de petit déjeuner léger comportant du lait, café ou thé avec un laitage et du pain, ce lever se prépare la veille avec un diner pris avant 20 heures pour faciliter un bon sommeil.

Dans la matinée une collation est nécessaire pour lutter contre la baisse de la vigilance et l'effet somnolence. Au milieu de la journée le déjeuner se consomme après la fin du poste et doit être complet (viande, légumes, laitage et fruits).

3.3.1.2 Rotation du soir.

Le travail commence souvent aux alentours de 13 heures et se prolonge jusqu'à 22 heures, la prise des repas est plus simplifiée dans cette situation, le petit déjeuner et le déjeuner se prennent loin du travail, une collation dans l'après-midi (17 heures), faite de laitage et fruit, permet une régénération des forces et une coupure de l'activité le dîner se prend souvent tardivement plus il est léger plus l'endormissement est facile et le sommeil sera de bonne qualité.

3.3.2 Travail de nuit.

Une sieste avant de regagner le poste de travail ne sera que bénéfique, le repas du soir doit être complet et riche en protéines (poulet), en sucre lent (pâtes, riz, pomme de terre...), laitage et fruit, ce repas permet au travailleur de rester éveillé et lui procure beaucoup d'énergie ;

Durant la deuxième partie de la nuit une collation est nécessaire pour lutter contre la forte demande en sommeil, la composition en aliment doit être riche en sucre d'index glycémique bas, de protéines (laitage) et de fruit et prendre beaucoup d'eau et surtout rester dans un endroit très éclairé. Une nuit de travail se termine et avant de quitter les lieux, prendre le petit déjeuner est de bonne augure pour prévenir un éventuel endormissement au volant.

Chapitre II

Chronobiologie

1. Rythmes Biologiques.

1.1 Définition.

Un rythme biologique est une suite de variations physiologiques sous forme de phénomènes périodiques, réguliers, prévisibles et reproductibles, ce rythme biologique peut être représenté sous l'aspect d'une fonction sinusoïdale ($Y(t) = M + A \cos(wt + \phi)$) duquel on peut tirer quatre paramètres, où t est le temps, w est la fréquence angulaire $= 2\pi/T$ [54]

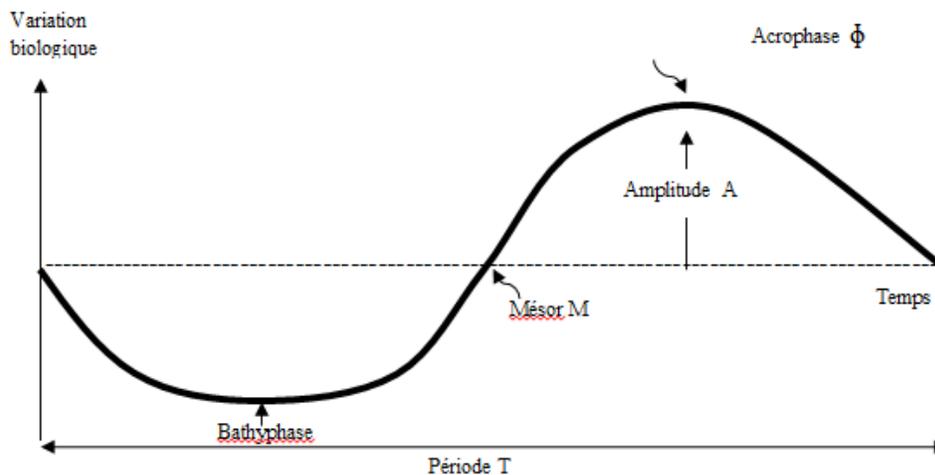


Figure 6 : Fonction sinusoïdale du rythme biologique

1.2 Paramètres du rythme biologique.

Quatre paramètres caractérisent un rythme biologique. (Figure 6)

1.2.1 La période,

est la durée d'un cycle complet de la variation biologique, elle s'exprime en unité de temps (seconde, minute, jour, mois ou année), et forme un intervalle entre deux acrophases ou deux bathyphases successives, c'est la durée de cette période qui définit l'appellation des rythmes, ainsi les rythmes de durée précisément de 24 heures sont dits nyctémères, ceux qui avoisinent les 24 heures (24 ± 4 heures) sont appelés circadiens (du latin *circa diem*, environ un jour). Les rythmes qui font apparaître plusieurs cycles

en 24 heures et de période inférieure à 20 heures, sont dits ultradien ((*ultra* = au-delà) comme l'électrocardiogramme et l'électroencéphalogramme [\[55\]](#).

Enfin, les rythmes dont la période est comprise entre 28 heures et 1 an ou plus sont dits infradiens, on désigne sous cette appellation les rythmes de basse fréquence dont la période est supérieure à 60 heures (rythmes hebdomadaires, circamensuels, circannuels ou pluriannuels).

1.2.2 Le mésor M

Est la moyenne ajustée du rythme correspondant à la moyenne de la variation biologique, couvrant un cycle complet pour la période considérée.

1.2.3 L'amplitude A

Correspond à la moitié de la variabilité totale du changement rythmique de la période considérée. C'est la moitié de la différence entre le moment du pic (acrophase) et celui du creux (bathyphase) d'une fonction étudiée [\[54\]](#).

Un rythme est mis en évidence dès que son amplitude passe au-dessus de zéro avec une sécurité statistique de 95 %.

1.2.4 L'acrophase

est l'estimation du temps nécessaire pour atteindre le maximum d'une variation d'un rythme biologique. La bathyphase correspond à la localisation minimale de la variation biologique à l'emplacement du creux, cet emplacement temporel est estimé en heure et en minute pour un rythme de 24heures, au jour et au mois pour un rythme circannuel, mais on peut également estimer cet emplacement en degrés (une heure = 15°) [\[54\]](#).
[\[55\]](#)

1.3 Composants du rythme biologique.

Un rythme biologique, est modulé essentiellement par deux composantes exogène et endogène, qui sont en même temps ses constituants, ces derniers façonnent d'une manière direct (alternance des facteurs d'environnement) et indirecte (régulation génétique) les paramètres caractérisant ces rythmes :

La composante exogène fait intervenir des facteurs liés à l'environnement du travail et à la vie quotidienne, alors que la composante endogène est sous la régulation de notre

code génétique. D'une manière générale ces deux composantes agissent concomitamment avec les facteurs qui les modulent. [55].

1.3.1 Composante exogène.

Ce sont des facteurs d'environnement qui modulent le rythme biologique, synonyme de synchroniseurs, d'agents entraînants, ou agents donneurs de temps ((*Zeitgeber*), un synchroniseur est un ou plusieurs facteurs de l'environnement susceptibles de régler les périodes des rythmes comme celles des rythmes circadiens. ces agents donneurs de temps représentent chez l'homme, les alternances des saisons, du jour et de la nuit, la lumière et l'obscurité les facteurs socio-professionnels comme les horaires de travail et les horaires de repas .

Mais aussi les situations d'isolement (entraînant des rythmes de libre cours), le sommeil et la veille , car ses facteurs jouent un rôle prépondérant dans la modulation des rythmes biologiques des êtres vivants, en modifiant profondément les rythmes circadiens de beaucoup d'hormones (mélatonine...), et de paramètres physiques et physiologiques comme la température du corps [55] .

1.3.2 Composante endogène.

Les rythmes biologiques, comme exemple les rythmes circadiens, sont définis comme étant des biorythmes caractérisés par trois propriétés:

- Peuvent se réinitialiser lors de changement des conditions d'environnement comme les cycles lumière/obscurité, ce qui permet un alignement sur le temps local.
- Persistent avec une période légèrement de plus de 24 heures en l'absence d'un repère temporel externe (zeitgebers), le rythme ne suit plus la période de ses synchroniseurs comme celle de l'alternance lumière-obscurité. Lorsqu'on supprime tout indicateur de temps externe (lumière ou obscurité constantes), la persistance du rythme permet d'affirmer son origine endogène, et devient alors un rythme de libre cours (free-running).
- Une invariabilité de la longueur de la période comme est dans le cas de la température corporelle qui reste encore de 24 heures malgré le large éventail de

changement de température externe (peu importe que ce soit une journée froide ou une journée chaude, elle dure encore 24 h) [56].

Le rôle de la composante endogène est primordial dans les rythmes biologiques, et que les rythmes circadiens tirent leurs origines d'une horloge endogène synchronisée sur l'environnement, le principal synchroniseur étant la lumière [57], elle agit via une projection

monosynaptique depuis la rétine vers les NSC, distincte des voies visuelles.

Un déterminisme génétique a été démontré dans la typologie du sommeil, ainsi les sujets à chronotype matinal ont un polymorphisme du gène horloge *Per1*, à l'opposé les sujets à chronotype vespéral ont un polymorphisme du gène horloge *Per3* [58] [59], et beaucoup travaux ont montré que des jumeaux homozygotes ont des rythmes biologiques semblables

2. Horloge Biologique.

On en sait beaucoup maintenant sur la situation de cette horloge biologique ou *pacemaker*, localisée sur la partie antéroventrale du noyau supra chiasmatique (NSC) de l'hypothalamus. Les lésions expérimentales du NSC provoquent une abolition voire une perturbation sévère de la plus part des rythmes circadiens y compris l'activité locomotrice, alimentaire, l'activité veille-sommeil, le rythme du cortisol, le cycle de la mélatonine et celui de l'hormone de croissance. La fonctionnalité unique de cette horloge, est objectivement mise en évidence par le fait que les ablations néonatales des NSC chez des rats suppriment définitivement les rythmes circadiens et qu'aucune autre région du cerveau ne peut en assurer cette fonction [60]

L'homme possède sa propre horloge interne, réglée sur environ 24 heures et elle dite circadienne (circa= autour, dien = jour) fonctionne sous l'influence des synchroniseurs externes et pouvant se réinitialiser lors de leurs changements comme celui du rythme jour/nuit ou lumière obscurité.

2.1 Afférences.

Chez les mammifères la lumière étant le puissant synchroniseur externe de l'horloge interne, ce synchroniseur photique, emprunte la projection la plus caractérisée sur le NSC, représentée par les voies rétinothalamiques qui servent de support

anatomique et physiologique du rythme circadien, ces voies sont distinctes des voies visuelles responsables de la fonction du réflexe oculomoteur et de la formation de l'image qui empruntent le nerf optique et se projette sur le corps genouillé latéral et le cortex occipital visuel.

Ces deux systèmes rétinien responsables de la photo réception sont formés par :

- Les cellules de la vision, les cônes et les bâtonnets.
- Les cellules impliquées dans le système non visuel, les ganglions à mélanopsines photosensibles. [\[58\]](#) [\[60\]](#)

Les caractéristiques photiques de la lumière, comme l'intensité, la durée d'exposition et son spectre, influence certains cycles biologiques, c'est le cas de la mélatonine qui se retarde de 2 heures lors d'une exposition nocturne à une lumière blanche d'intensité égale à 10 000 lux et pendant 6,5 heures, alors qu'une intensité de 10 lux est sans effet [\[61\]](#). L'influence du spectre sur l'horloge biologique se situe aux alentours de 460 à 480 nm [\[58\]](#) [\[62\]](#)

2.2 Efférences.

des afférences sont envoyées vers les noyaux de la zone périventriculaire de l'hypothalamus (contrôle température, régulation de la glande pinéale via la moelle épinière, prise alimentaire, cycles activité/repos)

3. Synchronisation des rythmes biologique.

L'horloge biologique assure une synchronisation temporelle interne, coordonnant les variations circadiennes de multiples paramètres biochimiques, physiologiques et comportementaux.

Les connaissances sur l'organisation temporelle des fonctions biologiques en particulier chez les mammifères, ont connus un saut de développement assez important depuis 1960.

Beaucoup d'exemple bien documentés sont à donner, Reinberg a établi la cartographie temporelle de la concentration plasmatique d'un grand nombre d'hormones (figure 7),

Le cortisol plasmatique maximal, ainsi que d'autres corticostéroïdes influencent certains modèles circadiens des autres variables physiologiques telles que l'excrétion urinaire de

potassium, la force de préhension, et la perméabilité des voies aériennes. Le sommet de ces variables se produit généralement 4 à 6 heures après celui de cortisol plasmatique.

La notion de structure de temps biologique est donc si importante ans le domaine de la chronobiologie.

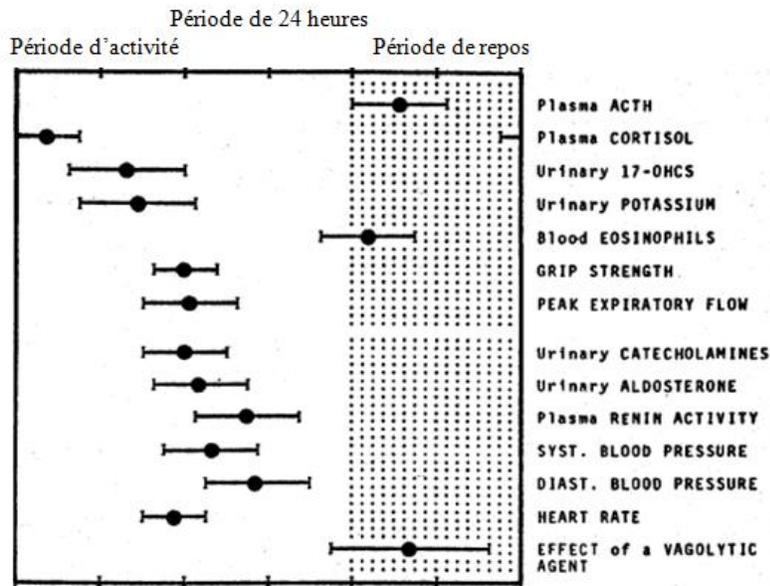


Figure 7 : aspect circadien de la structure temporelle humaine (carte temporelle)
D'après Reinberg et col 1983

La production de cortisol est ainsi caractérisée par un pic en début de matinée vers 8 heures, une diminution progressive jusqu'au soir, une période de sécrétion minimale autour de minuit

et une élévation rapide dans la seconde partie de la nuit. Au contraire, les concentrations diurnes de la mélatonine sont basses et stables, le pic de production de cette hormone étant situé au milieu de la nuit. Les profils circadiens de production du cortisol et de la mélatonine constituent des bons marqueurs du rythme circadien.

Les rythmes de la température corporelle et des productions hormonales se mettent en place, tout comme le rythme veille-sommeil, dans les premiers mois qui suivent la naissance.

Ainsi, l'amplitude du rythme d'excrétion urinaire de la 6-sulfatoxymélatonine qui apparaît entre 9 et 12 semaines augmente de façon importante jusqu'à 24 semaines.

Un modèle moléculaire est mis en évidence au niveau de l'horloge centrale des noyaux suprachiasmatiques et aussi au niveau des cellules de tous les tissus.

Le fonctionnement de ce modèle moléculaire considère l'horloge comme une montre tournant sur 24 heures et ajustée par la lumière.

3.1 la boucle activatrice.

Les gènes Bmal1 et Clock, vont constituer la boucle activatrice avec production des protéines Clock et Bmal1 qui à leurs tours forment un hétérodimère et stimulent la transcription de Per1-2-3 (période), cry1-2 (cryptochrome), Dec1-2, Dec1-2, Rev-erb α provoquant ainsi la stimulation des gènes CCG (clock contrôle gene) qui libèrent à leurs tours la vasopressine par la voie de sortie de l'horloge.

3.2 la boucle inhibitrice.

Les protéines (Per1-2-3, cry1-2, Dec1-2, Dec1-2, Rev-erb α), sont libérées dans le cytoplasme, les Per et Cry sont plus au moins phosphorylées par l'intermédiaire des CKs (les caséines kinases) et suivant leur degrés de phosphorylation ces protéines auront une demi vie cytoplasmique plus au moins longue donc Per et Cry forment un hétérodimère et constituent la boucle inhibitrice et bloquent la synthèse de la vasopressine [\[63\]](#).

A la lumière de ce mécanisme de boucle d'activation et de d'inhibition, nous déduisons que la transcription varie au cours des 24heures et en particulier les gènes Per 1.2.3 et de Cry 1.2.. La transcription de Per 1.2.3 et de Cry 1.2 est synchrone et elle est en opposition de phase avec Bmal1 et Clock, ces derniers constituent donc la boucle positive.

Une autre fonction de l'horloge interne, est de permettre au corps humain de se synchroniser aux changements de l'environnement liés aux alternances jour/nuit dans les cycles lumière/obscurité. Des expériences faites sur un animal nocturne en libre court et en obscurité constante, ont permis de voir comment l'horloge est entraînée par un synchroniseur externe matérialisé par un pulse lumineux capable de décaler un rythme circadien, et selon le moment de cette exposition, la phase sera avancée ou retardée[\[58\]](#) [\[60\]](#).. Chez l'homme les profils de production du cortisol et de la mélatonine constituent les meilleurs exemples des rythmes biologiques de type circadien, suivant

les courbes des variations de la concentration plasmatique de ces deux hormones établies par Y.Touitou en 1984 [164] (figure 8).

4. Désynchronisation et facteurs d'influences des rythmes biologiques.

La désynchronisation présente deux origines, l'une externe modulée par les facteurs de l'environnement et les alternances (lumière-obscurité, chaud-froid, saisons, veille-sommeil, séjour en situations confinée ou en ambiance bruyante (bruit important et continu) [65], l'autre est interne en lien direct avec une pathologie ou état physiologique.

4.1 La désynchronisation externe.

La désynchronisation est dite externe, lorsque le sujet se trouve dans une situation inhabituelle par rapport à son rythme d'équilibre entre son horloge biologique et son environnement, comme dans le travail posté, travail de nuit où l'horloge biologique de ces travailleurs s'adapte très mal, à leurs horaires de travail, ou bien au cours d'un voyage transméri dien de plus de trois fuseaux horaires vers l'est ou vers l'ouest où la fatigue, le stress du voyage, la privation de sommeil et la désynchronisation entre les signaux temporels de l'horloge biologique encore réglée sur le pays d'origine et ceux originaires du lieu de destination [66].

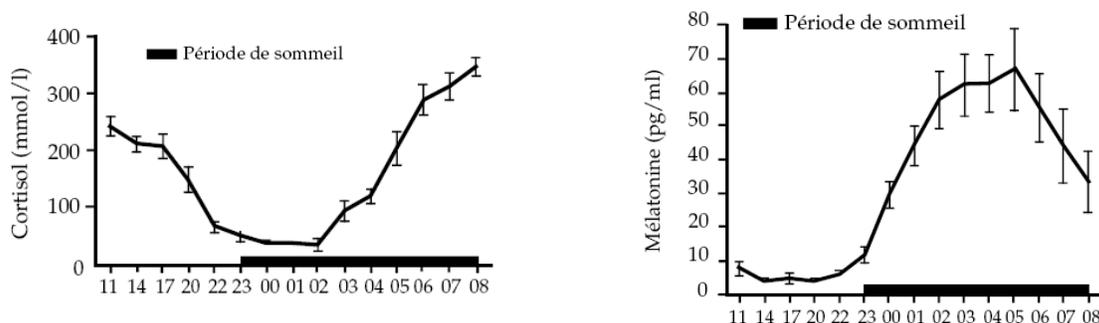


Figure 8 : Rythme circadien du cortisol et de la mélatonine

Variations circadiennes des concentrations plasmatiques de la mélatonine et du cortisol (d'après Touitou et coll.1984) Désynchronisation et facteurs d'influences des rythmes biologiques

Cet état provoque un décalage horaire du sommeil, de la prise alimentaire et des habitudes de la vie sociale, on parle alors d'une désynchronisation se manifestant par des troubles du sommeil, de l'appétit et de l'humeur.

4.2 La désynchronisation interne.

Les pathologies responsables de cette désynchronisation sont nombreuses, les signes cliniques ne diffèrent pas trop de ce qui a été cité plus haut, on peut citer le syndrome de cushing, les pathologies cancéreuses, les pathologies psychiatriques comme la dépression et les troubles obsessionnels compulsifs. Certaines périodes de la vie comme le vieillissement, sont également responsables d'une perturbation de sommeil avec une avance de phase [67] [68]. L'utilisation tardive des ordinateurs chez les adolescents, l'approche de la puberté sont responsables d'un retard de phase [69].

5. Les marqueurs du système circadien.

Ces marqueurs visent à mettre en évidence un trouble du système circadien et font appel à rythme marqueur, ce dernier doit présenter les caractéristiques exemplaires d'un rythme biologique, comme avoir une amplitude importante, une reproductibilité très marquée, dont les modifications sont suffisamment évocatrices d'un trouble de l'horloge biologique.

On connaît deux types de marqueurs circadiens physiques et biologiques

- Les marqueurs physiques sont représentés par la mesure de l'activité motrice, l'actimétrie, l'agenda du sommeil ou bien un enregistrement polysomnographique.
- Les marqueurs biologiques c'est l'étude de la température corporelle, se sont également les rythmes de certaines hormones comme la mélatonine, le cortisol (plasmatique et salivaire) d'ailleurs indiquées dans les études chez les travailleurs faisant le travail de nuit et /ou posté [68].

Chapitre III

Sommeil Normal

Sommeil Normal

1. Historique.

Naturellement l'état de veille alterne avec le sommeil. Les études sur l'état de veille et sommeil ont concrètement débutés vers le milieu du XIX avec Hervé de Saint denis et Alfred Maury vers 1862. L'avènement de l'EEG à partir 1937 Looms et al a classé les activités de veille et de sommeil en 05 états pour lesquelles on a attribué des lettres de A à E. [\[70\]](#)

Depuis 1957, les travaux de Aserinsky et Kleitman [\[71\]](#) [\[72\]](#) ont été à l'origine de la classification en 05 stades dont 04 avec mouvements oculaires rapides et 01 sans mouvements oculaires rapides. Cette classification est basée sur deux enregistrements électriques (EEG (électroencéphalogramme) et EOG (électro-oculogramme)) [\[73\]](#). Actuellement la classification ajoute un troisième enregistrement l'EMG (électromyogramme).

2. Evolution du sommeil au cours des cycles de la vie. [\[74\]](#) [\[75\]](#)

La structure du sommeil et du rythme veille/sommeil, évolue et varie énormément depuis l'enfance, à l'adolescence jusqu'à l'âge adulte puis au cours de la vieillesse. Le sommeil s'organise et se développe considérablement au cours des premières années de la vie, le sommeil s'alterne avec la veille et s'organise en rythme veille/sommeil, sa maturation se fait de manière dynamique concomitamment avec le développement des grandes fonctions vitales de l'organisme.

La maturation du sommeil s'observe et s'étudie par rapport aux caractéristiques suivantes:

3. La classification des états de vigilance.

En 1967 au pays bas, Prechtl [\[76\]](#) avait élaboré chez le nouveau-né une classification des états de vigilance, en se basant sur les observations cliniques, ainsi cinq stades ont été dégagés

- Sommeil calme, - Sommeil agité , - Veille calme , - Veille agitée , - Grande agitation et pleurs

4. Polysomnographie. [77]

C'est l'enregistrement de plusieurs variables physiologiques pendant le sommeil.

Les paramètres enregistrés sont : EEG, EOG, EMG et les paramètres végétatifs cardiorespiratoires et musculaires.

5. Composition et durée.

Le sommeil est un état physiologique que l'on oppose à l'éveil. Il est composé de deux phases très différentes mais liées l'une à l'autre : le sommeil lent et le sommeil paradoxal: le sommeil lent serait le sommeil réparateur de la fatigue physique. Il comprend quatre stades : 1, 2, 3 et 4. Les stades 1 et 2 forment le sommeil lent léger, les stades 3 et 4 le sommeil lent profond. Pendant le sommeil léger, l'individu est encore sensible au monde extérieur, un bruit, Pendant le sommeil lent profond, le sommeil est lourd et très reposant. Il est très difficile de réveiller le dormeur et, lorsqu'on y parvient, celui-ci se retrouve dans un état de torpeur appelé inertie du sommeil.

Le sommeil paradoxal est le sommeil qui comprend plus de 90 % des rêves. Il est très réparateur de la fatigue psychologique, du stress et intervient dans la mémorisation et la cognition. Pendant le sommeil paradoxal, le cerveau est très actif et un réveil en sommeil paradoxal sera assez mal ressenti par l'individu qui sent son rêve interrompu. La durée idéale du sommeil varie avec chaque individu, mais elle est en moyenne de sept à huit heures par 24 heures chez l'adulte. Ceux qui ont besoin de moins de cinq heures sont très rares (0,5 %), ce sont les « petits dormeurs ». De même, ceux qui ont besoin de plus de dix heures : les « gros dormeurs ».

Le sommeil est composé de « cycles de sommeil » de durée variable entre une et deux heures. Un cycle débute par du sommeil lent léger, se continue par du sommeil lent profond et se termine par du sommeil paradoxal. Plus on avance dans la nuit, moins les cycles sont riches en sommeil lent profond et plus ils sont riches en sommeil paradoxal. Ainsi, le dernier cycle de sommeil est surtout composé de sommeil léger et de sommeil paradoxal, ce qui explique pourquoi on a l'impression de rêver le matin.

Dans la soirée, les périodes de début de cycle, appelées aussi « portes du sommeil », sont parfois sensibles : bâillements, paupières qui tombent, raideur de la nuque, microsommeils sont autant de signes d'un endormissement proche. Si on se laisse aller

au sommeil, on peut alors souvent débiter sa nuit. En revanche, si on résiste un peu, l'envie de dormir s'estompe et la forme revient, jusqu'au début du prochain cycle. Ces portes sont d'autant plus sensibles qu'on est éloigné de sa précédente phase de sommeil [78].

6. Analyse conventionnelle.

6.1 L'état de veille : Stade Veille ou Eveil = W = Wakefulness

la situation de veille présente deux aspects un aspect calme dit de repos avec les paupières fermées et on observe une activité électrique faite d'ondes alpha de fréquence comprises entre 8 et 12 hertz, et un autre dit actif donc des paupières ouvertes avec une activité électrique rapide en bas voltage à l'EEG associée à des mouvements de clignement des paupières.

6.2 le sommeil lent : NREM sleep

Cet aspect de sommeil comprend quatre stades.

- *Stade 1* : Stade N1 (NREM1)

Correspond à l'endormissement, le tracé électrique à l'EEG montre des fréquences comprises entre 2 et 8 hertz avec un tonus musculaire et des mouvements oculaires lents de fréquence inférieure à 1 hertz.

- *Stade 2* : stade N2 (NREM2)

l'activité de l'EEG est faite d'ondes de fréquences mixtes de 2 à 8 hertz et truffées de fuseaux rapides appelés *spindles* de fréquences comprises entre 12 et 17 hertz, on peut lire aussi des complexes k d'origine cérébrale très impliqués dans la genèse des mouvements lents et des fuseaux rapides, on note la disparition des mouvements oculaires et le tonus musculaire et toujours présent.

- *Stade 3 et 4* : stade N3 (NREM3) (=Slow Wave Sleep = sommeil à ondes lentes)

Caractérisent le sommeil lent et profond, présente des ondes de type delta très lentes de fréquence comprise entre 0,5 et 2 hertz et d'amplitude supérieure 75 microvolts, on note une discrète activité des mouvements oculaires.

6.3 le sommeil paradoxal : stade R (REM)

De nature à s'opposer au sommeil lent, le sommeil paradoxal se caractérise par la présence sur le tracé EEG d'ondes alpha de fréquences mixtes de 2 à 8 hertz avec des

ondes thêta appelées ondes en dents de scie. Sur l'enregistrement de l'EOG on note la présence de mouvement oculaires isolés ou en bouffés. A l'EMG on note une atonie musculaire entrecoupée par de brèves décharges musculaires en *twitches* touchant les muscles du visage et des extrémités.[\[79\]](#)

6.4 Durée du sommeil (Figure 9)

La période totale du sommeil PTS = 7-10 h

Le sommeil est caractérisé par des cycles successifs d'une durée de 60 à 90 minutes, on peut tracer la durée d'un cycle comme suit :

- VEILLE: < 5%
- NREM : 75-80%

Le sommeil lent :

- Stade 1 quelques minutes : 2-5 %
- Stade 2 de 10 à 25 minutes : 45%-55%
- Stade 3 et 20 à 40 minutes : 18-25%
- REM
- Le sommeil paradoxal : 20-25%

Peut succéder au stade 2 du sommeil lent et peut durer entre 50 et 100 minutes

Souvent le premier épisode la part du sommeil paradoxal est très brève

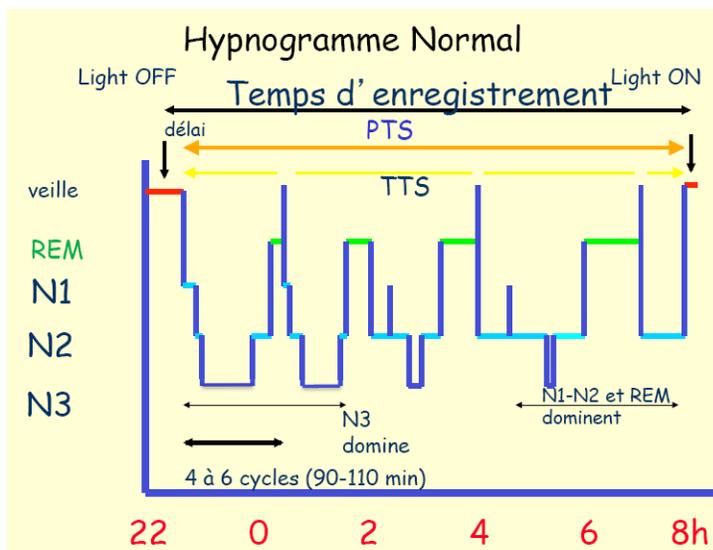


Figure 9 : Hypnogramme normal

6.5 Autres paramètres d'analyse.

- durée : 7h30 +/- 1 h
Latence d'endormissement : < 30 min
Light Off à : 1ere époque de sommeil quel que soit le stade.
- Veille intra-sommeil (WASO) : y compris les éveils avec déambulation le nombre et la durée augmentent avec l'âge.
- Latence sommeil paradoxal : > 60 min pas d'endormissement en SP.
- Efficacité du sommeil : TTS/Temps d'enregistrement. [\[79\]](#)

7. Sommeil de l'âge adulte.

Le sommeil évolue au cours de l'âge, sa durée change au-delà de 70 ans, avec une augmentation des courts et des longs dormeurs, des modifications vont porter sur la morphologie, l'architecture et la répartition des stades du sommeil, beaucoup de rythmes biologiques comme ceux de la mélatonine du cycle veille/sommeil sont affectés et se trouvent diminuer par le processus du vieillissement. [\[80\]](#) [\[70\]](#)

7.1 Durée du sommeil.

La durée du sommeil obtenue par questionnaire auprès de personnes constituant un échantillon représentatif, retrouve que 33% de la population quelque soit le pays dort moins de 7heures pour un besoin estimé à 8 heures, la durée du sommeil change peu avec l'âge dans un écart de 20 à 70 ans. [\[81\]](#)

7.2 Typologie du sommeil.

La typologie du sommeil est déterminée par le questionnaire de Horne et Hosberg, classant les gens en :

- Sujets du matin et sont désignés comme ceux qui couchent tôt et se lèvent tôt et sont souvent performants le matin.
- Sujets du soir et sont désignés comme des couche-tard et lève-tard et sont performants le soir. Actuellement les gens du matin sont souvent plus performants et plus efficaces que les gens du soir.

Il existe une différence entre temps de sommeil réel et besoin du sommeil, la tendance actuelle est de dormir moins que notre besoin. [\[82\]](#) [\[80\]](#)

7.3 Répartition des stades de sommeil.

Le déroulement d'une nuit de sommeil se fait en 4 à 5 cycles, le sommeil lent profond occupe une grande partie durant les deux premiers cycles du sommeil, chez des adultes jeunes le sommeil lent profond peut dominer même le troisième cycle pour disparaître en fin de nuit.

Le sommeil paradoxal est très bref et parfois remplacé par quelques minutes d'éveil durant le premier cycle, son temps se trouve allonger, notamment durant le 3^{ème} et le 4^{ème} cycle de la nuit de sommeil.

On observe chez les sujets âgés des éveils précédés par un sommeil lent alors que chez les jeunes les éveils sont précédés par le sommeil paradoxal. [\[75\]](#)

7.4 Régulation du sommeil.

La régulation homéostatique du sommeil, répond à un veille prolongé par un besoin de sommeil plus important, modulée par la régulation circadienne qui connaît deux périodes difficiles au court des 24 heures.

- Une période que les travailleurs connaissent bien, se situe au cours de la nuit appelée zone de sommeil protégé de Winfree qui se trouve entre 4 et 6 heures du matin où il est très difficile de résister au sommeil.
- Une autre zone où la vigilance est diminuée, marquée par une envie plus importante à s'endormir et se trouve entre 13 heures et 15 heures.

Il y a également deux périodes où la vigilance est très marquée, la zone du matin entre 10 et 11 heures et une zone dans l'après-midi de 20 heures jusqu'au coucher, appelée zone de maintien d'éveil. [\[81\]](#) [\[75\]](#)

7.5 Sommeil et vieillissement.

Le vieillissement physiologique entraîne des modifications biologiques, touchant les cycles circadiens et ultradiens, car les personnes vieillissantes subissent un changement dans leur vie quotidienne (suppression des contraintes socioprofessionnelles) et connaissent avec le temps une baisse des performances neurosensorielles. [\[83\]](#) les conséquences chronobiologiques sont marquées par

l'avance de phase avec une augmentation de la propension au sommeil diurne, et beaucoup de sieste dans la journée.

La présence de comorbidités majore cette somnolence qui tend à devenir diurne et excessive et toute somnolence diurne excessive est de mauvais pronostic [\[75\]](#)

7.6 Temps de sommeil.

Selon l'institut national du sommeil et de la vigilance de France de janvier 2009 [\[84\]](#)

- le nombre d'heures de sommeil par 24 heures : on dort plus au cours d'une nuit en week-end que durant une nuit dans la semaine (Pendant une nuit au cours d'une semaine, en moyenne 6H 58 mn, Pendant une nuit au cours d'un week-end, en moyenne 7H 30mn)
- la latence de temps pour s'endormir, montre une moyenne de 13 mn et dans 83% des sujets interrogés disent s'endorment avant une heure.
- chez 78% des sujets interrogés, des réveils nocturnes sont rapportés et de combien de fois ces réveils se produisent, il ressort que 1,8 fois de réveil par nuit.
- Le sommeil diurne est qualifié de sieste, à une question de, vous arrive-t-il de faire la sieste, 42% des sujets ont répondu par un « oui », et à une question de combien de fois par semaine, il ressort que 4,2 fois de sieste par semaine.
- Sur une question portant sur un éventuel changement du rythme de sommeil, lors du passage à la retraite, beaucoup de sujet ont répondu par un oui.

Chapitre IV

Rôles et Fonctions du Sommeil

Rôles et fonctions du Sommeil

1. Rôle du sommeil.

Le rôle du sommeil est encore peu connu, on sait cependant qu'il participe à de multiples fonctions de maintenance et de réparation des organes.

1.1 Les fonctions vitales.

Le sommeil est considéré comme vital pour l'organisme mais la preuve du concept n'est pas totalement établie.

Avec des expériences de privation de sommeil, la fonction de ce dernier se mesure par

- Impact sur les fonctions cognitives plus marqué sur la mémoire (troubles mnésiques), sur la concentration et sur le langage.
- Impact sur les fonctions psychiques avec une irritabilité, agressivité et hallucinations visuelles. Un individu privé de sommeil paradoxal risque par ailleurs de souffrir de troubles de l'humeur de type dépressif [\[78\]](#).
- Peu d'impact sur les fonctions physiques car des sujets malgré cette privation de plusieurs jours, sont capables de jouer et pratiquer une activité sportive assez intense.
- Compensation homéostatique qui permet une récupération du sommeil long profond dans plus de 65%, et du sommeil paradoxal dans plus de 35%.[\[85\]](#)
- Malgré une augmentation de la prise alimentaire, un rat privé chroniquement de sommeil, finit par mourir de dénutrition, d'hypothermie et développe une plus grande sensibilité aux infections.
- Les bovins peuvent dormir les yeux ouverts, Les phoques et les hippopotames dorment en partie sous l'eau, Les dauphins ont un hémisphère cérébral un peu particulier, lorsque l'un dort, l'autre est éveillé. [\[78\]](#) [\[85\]](#)

1.2 Théorie de Jouvet.

elle caractérise le rôle du sommeil paradoxal correspondant à un état d'activité cérébrale, se répétant régulièrement la nuit, réactivant et redynamisant les circuits synaptiques neuronaux responsables des comportements innés, cette fonction de

sauvegarde, maintien et de réinitialisation permet à cette spécificité de programmation génétique et comportementale de faire face et de résister à la pression sociale et ainsi limiter l'influence de l'environnement. C'est un concept qui reste théorique à l'état actuel et demande à être démontré. Le sommeil paradoxal est indispensable à l'apprentissage, la mémorisation, et à l'équilibre psychologique [85].

1.3 Régulation des fonctions endocriniennes et cognitives.

Le sommeil est ubiquitaire, en relation directe avec l'homéothermie dont la température corporelle centrale. Les chercheurs ont démontré chez l'homme et chez l'animal ce qui suit :

- privé de sommeil n'arrive plus à maintenir sa température interne (indispensable à l'équilibre énergétique de l'organisme).
- Durant le sommeil la réactivité vis-à-vis de l'environnement diminue ce qui correspond à une forme évoluée de la phase de repos.
- Dans la consolidation de la mémoire et de l'apprentissage, deux mémoires sont à considérer, une à court terme de quelques secondes à quelques minutes et l'autre à long terme de quelques heures à plusieurs années, le sommeil intervient dans la consolidation et le stockage de la mémoire à long terme, le sommeil paradoxal consolide la mémoire procédurale et le sommeil lent consolide la mémoire adaptative et déclarative.
- Fonction réparatrice et restauratrice.
- Développement et maturation cérébrale.
- Régulation des sécrétions hormonales.
- Une privation du sommeil provoque un dysfonctionnement immunitaire favorisant ainsi l'émergence de certaines infections, le sommeil participe vraisemblablement au renforcement des défenses immunitaires de l'organisme, et joue un rôle primordial dans le lien entre le système immunitaire et la fonction endocrinienne, un bon sommeil signifie donc une meilleure protection contre les infections [85].
- Le lien entre le sommeil et le système immunitaire est bien établi et bien élucidé, le sommeil module et libère des cytokines qui permettent une optimisation des ressources internes contre les agents pathogènes, ces cytokines induisent le

sommeil comme les interleukines (IL-2) ou au contraire le suppriment comme les interleukines (IL-4).

- Le système immunitaire libère aussi des neurotrophines (cytokines) (TNF Alpha) qui interviennent dans la régulation du sommeil et de la plasticité neuronale.
- On note une diminution des dépenses énergétiques en rapport avec l'immobilisation et à l'endormissement ceci entraîne une réduction du métabolisme de base de 5 à 25%, une réduction du métabolisme cérébral de 30% et une création d'énergie nécessaire à notre fonctionnement pendant la journée (rôle du sommeil lent profond). L'augmentation de l'AMPc fait augmenter la glycolyse, ce qui fait chuter le stock des astrocytes en glycogène accentuant ainsi la libération de l'adénosine qui en augmentant, la pression du sommeil qui devient plus importante avec une hyperpolarisation thalamocorticale et genèse des ondes lentes et apparition du sommeil lent profond avec une restauration de la réserve en glycogène.[\[86\]](#)
- le sommeil a bien sûr un rôle dans le maintien de la vigilance pendant la journée. Plus on avance dans la journée, plus il est difficile de maintenir sa vigilance et son attention [\[78\]](#) [\[85\]](#).

2 La régulation des états de veille et de sommeil.

Le modèle du rythme veille–sommeil selon Borbely proposé en 1982 repose sur L'état de veille, il est contrôlé d'une manière continue par des systèmes activant par redondance qui sont :

L'homéostasie ou processus S.

Le rythme circadien ou processus C.

Le rythme ultradien avec une période de 90 minute comme l'alternance sommeil lent et sommeil paradoxal, Le sommeil lent et le sommeil paradoxal sont sous contrôle neuronal et fonctionnant par de réseaux exécutifs et permissifs.[\[70\]](#) [\[87\]](#)

2.1 Homéostasie ou processus accumulatif (figure 10).

La propension au sommeil augmente avec une cumulation de l'éveil et s'épuise pendant le sommeil, très active pendant la période de veille, elle diminue au fur et à mesure que le sommeil s'installe. L'éveil conduit au sommeil et la qualité de notre sommeil

conditionne la qualité de notre éveil, plus l'éveil est long et intense plus le sommeil récupérateur sera long et intense.

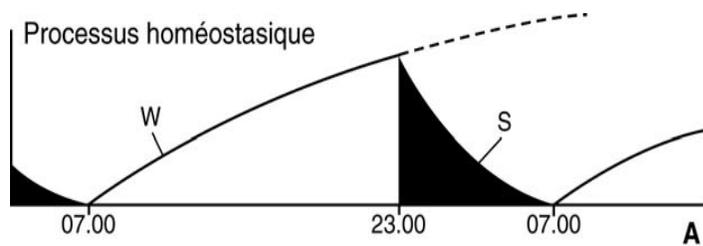


Figure 10 : Régulation homéostatique W : *wake*, veille ; S : sommeil

L'hypothèse avancée expliquant le phénomène d'augmentation des ondes lentes, serait un dépôt de l'adénosine pendant la dégradation du métabolisme énergétique cellulaire cérébral et à partir d'un effet seuil de ce dépôt, la part du sommeil profond réparateur augmente. [\[70\]](#) [\[188\]](#) [\[89\]](#)

Le système homéostatique contrôle la durée de l'éveil et le sommeil lent profond.

2.2 Rythme circadien ou processus C .

Le système circadien correspond à une fluctuation des états de vigilance au cours du nyctémère, ce système contrôle l'endormissement, le réveil et le sommeil REM (sommeil paradoxal)

Le rythme circadien est en rapport avec des synchroniseurs internes contrôlés directement par l'horloge biologique qui coordonne les variations biochimiques (hormones) physiologiques (température corporelle) et des synchroniseurs externes comme l'alternance lumière/obscurité et le travail posté.

Le rythme circadien est caractérisé par une période de 24 ± 4 , certains synchroniseurs internes comme la température corporelle fluctue durant cette période et marque une élévation durant la journée pendant l'état de veille et de lumière pour descendre durant la phase nocturne dès lors le sommeil se fait ressentir et à partir du 4 heure du matin, la température amorce une augmentation qui atteint son maximum vers 18 heures. [\[70\]](#)

Beaucoup de synchroniseurs internes obéissent aux commandes de l'horloge interne comme le cortisol et la mélatonine dont la fluctuation se fait durant la période circadienne.

Le cycle circadien module l'état de vigilance, en régulant périodiquement l'alternance veille/sommeil, ce processus présente une croissance au cours de l'état de veille ce dernier se termine avec la période de l'endormissement, une phase du sommeil s'installe durant la nuit et se termine avec le réveil. C'est ainsi que le cycle veille/sommeil se répète périodiquement.

2.3 Le rythme ultradien

Le rythme ultradien est caractérisé par une période de durée inférieure à 20 heures, ce qui est symbolisé par l'alternance entre le sommeil NREM (sommeil lent) et le REM (sommeil paradoxal) qui sont des cycles à répétition, cette activité ultradienne correspond à toute activité thalamo-corticale transcrite par des oscillations à l'EEG.

Au cours de la transition veille/sommeil, il se produit une hyperpolarisation progressive neuronale, visible au début dans la bande des fuseaux et ensuite dans la bande des ondes lentes [\[70\]](#)[\[88\]](#) [\[89\]](#)

3 Les fonctions physiologiques au cours du sommeil.

3.1 La fonction respiratoire. [\[90\]](#) [\[91\]](#) [\[70\]](#) [\[92\]](#) [\[93\]](#)

Le contrôle métabolique de la ventilation se fait à travers des paramètres biochimiques qui sont le PH, la PaCO₂ et la PaO₂, ces derniers possèdent des récepteurs cérébraux centraux bulbo-pontiques (PH, PaCO₂) et des récepteurs périphériques qui sont des chémorécepteurs carotidiens (PaO₂) et aussi des mécanorécepteurs thoraciques.

Le contrôle comportemental : des neurones situés dans les centres de commandes du cortex frontal et de l'hypothalamus postérieur envoient directement des stimuli pour les motoneurones spinaux ou indirectement vers ces motoneurones par les centres bulbaires de la respiration, ces stimuli ne sont pas phasiques et ces neurones ne sont pas sensibles aux variations du CO₂, du PH et de l'O₂.

3.1.1 Au cours de la veille.

Les seuils d'hypercapnie et d'hypoxie sont modulés par le contrôle métabolique et sont rarement observés chez le sujet normal éveillé, par conséquent la ventilation est souvent sous contrôle comportemental tant que la personne est en état de veille.

3.1.2 Au cours du sommeil.

Durant le sommeil, les boucles de rétrocontrôle restent compétentes et sensibles avec une $Paco_2$ augmentée, une légère chute de la Pao_2 , la ventilation tend à diminuer et on note une baisse sensible du volume courant. D'une manière générale l'effet du sommeil sur la respiration dépend du stade du sommeil et le contrôle comportemental de la ventilation est inhibé. [\[90\]](#)

Pendant cette phase du sommeil entraîne une diminution de l'activité des muscles respiratoires des voies aériennes supérieures (VAS), une augmentation des résistances des VAS et une accentuation de l'activité des muscles respiratoires intercostaux et au fur et à mesure que le sommeil devient stable, le contrôle métabolique prend alors d'une manière exclusive les commandes de la ventilation.

- Durant la phase d'endormissement qui est l'équivalent du stade 1 et 2, la ventilation est instable et périodique, responsable d'une hyperventilation et d'hypoventilation, d'une période de 60 à 90 secondes.

C'est l'étape du sommeil qui expose le plus au syndrome d'apnée du sommeil, elle dure plusieurs minutes. [\[92\]](#) [\[70\]](#)

- Sommeil lent.

Lorsque le sommeil devient lent profond, on note une hypoventilation avec une respiration régulière cette dernière est sous contrôle automatique et obéit au contrôle métabolique .

On observe une élévation de la $PaCO_2$ alvéolaire et artérielle, la PaO_2 diminue 5 à 10 mm Hg au niveau alvéolaire et artériel par rapport aux valeurs de l'éveil et une saturation de l' O_2 (saO_2) légèrement diminuée de 2%.

Au cours de cette période on note une baisse de la sensibilité aux stimuli habituels de l'hypercapnie et de l'hypoxie ce qui explique cette hypoventilation et une fréquence respiratoire très lente.

- Sommeil paradoxal.

On note une diminution de la Pao_2 et de la saturation d'oxygène, la réponse ventilatoire à cette hypoxie est moins importante qu'en sommeil lent .

Cette situation favorise des événements respiratoires tels que les apnées. [\[90\]](#) [\[92\]](#)

3.2 Fonction cardiovasculaire.

3.2.1 Veille.

L'activité autonome est influencée par les états de vigilance. Durant la veille, un effet tonique s'observe sur le système sympathique cardiaque et vasculaire entraînant une activité sympathique élevée alors que sur le système parasympathique c'est plutôt un effet inhibiteur qui s'observe.

3.2.2 Sommeil lent profond.

A l'endormissement le système autonome parasympathique s'active alors que le système sympathique tend à diminuer ce qui entraîne :

Un ralentissement de l'activité cardiaque et vasculaire et du fait s'observe une diminution de la fréquence cardiaque, ce qui engendre une bradycardie d'autant plus importante que le sommeil est profond et des BAV du premier degré peuvent apparaître, on note une diminution de la tension artérielle et du débit cardiaque.

L'équilibre entre le système sympathique et le parasympathique bascule en faveur du parasympathique, cette situation peut être expliquée :

- par l'influence de certains facteurs sur la fonction autonome comme le changement positionnel qui en position debout le niveau de l'activité sympathique est élevé et celui du parasympathique est bas et inversement quand on est en position allongée.
- en présence des excitations musculaires, cognitives et attentionnelles, l'activité sympathique est augmentée alors que lorsque l'endormissement s'installe la situation bascule en faveur du parasympathique.

En sommeil lent, la sensibilité baroréflexe augmente en particulier les boucles qui diminuent la tension artérielle par rapport à l'éveil. La pression partielle du dioxyde de carbone (P_{aCO_2}) augmente à son tour. Ces variations observées durant le sommeil lent enclenchent les boucles réflexes et activent le sympathique à l'approche du réveil et dès que la veille s'installe.

3.2.3 Sommeil paradoxal.

Durant cette phase de sommeil, l'activité sympathique est élevée et l'emporte sur celle du parasympathique qui tend à être diminuée, la fréquence cardiaque est intermédiaire

entre sa valeur de l'état de veille et du sommeil lent, à l'approche de l'éveil le tonus sympathique s'active et la fréquence cardiaque augmente faisant craindre l'apparition des troubles du rythmes.

Les activités phasiques du sommeil paradoxal sont responsables de l'augmentation de la tension artérielle par augmentation des résistances vasculaires périphériques, de l'augmentation du débit cardiaque et sensiblement du débit cérébral. [\[59\]](#) [\[70\]](#)

3.3 Fonction endocrinienne.

Deux systèmes ont été bien étudiés le système rénine-angiotensine-aldostérone et le système hypothalamo-hypophyso-surrénalien , ces systèmes adaptent des sécrétions hormonales, obéissant à une rythmicité circadienne et suivent les cycles veille/sommeil comme la mélatonine et l'alternance nuit/jour comme le cortisol.

3.3.1 Prolactine.

La prolactine est une hormone polypeptidique principalement sécrétée par l'antéhypophyse, plusieurs formes circulantes sont décrites, et c'est la forme monomérique qui est majoritaire (PRLm), on connaît aussi une macroprolactine (big-big) et une polymérique (big). [\[94\]](#).

Le rythme nyctéméral de cette hormone est essentiellement dépendant de l'alternance veille-sommeil, avec des concentrations élevées durant le sommeil et basses durant la veille, Une diminution des concentrations nocturnes de la PRL est observée chez le sujet âgé. Les concentrations nyctémérales moyennes de la PRL étaient diminuées en condition de dette de sommeil.

3.3.2 Thyrotropine (TSH).

Le sommeil exerce une action suppressive sur la sécrétion de TSH, le cycle nyctéméral de cette hormone connaît un pic au moment de l'endormissement et amorce une dégressivité durant toute la nuit ensuite la concentration débute une élévation et augmente sensiblement le jour. Une privation du sommeil aigue supprime cette inhibition entraînant une augmentation de la sécrétion, le même aspect est observé en condition de privation de sommeil semi-chronique. [\[95\]](#)

3.3.3 Hormone de croissance (GH).

C'est une hormone dont la sécrétion est corrélée à l'architecture du sommeil marquant son principal pic au cours du sommeil lent profond, son activité est abolie lors de la privation du sommeil mais continue à augmenter la journée.

D'une manière générale le taux sécrétoire de l'hormone de croissance ne connaît pas beaucoup de modification et légèrement influencé par le cycle veille/sommeil.

3.3.4 Rénine.

C'est une hormone du système rénine-angiotensine-aldostérone, elle suit les variations des périodes du sommeil et obéit à un rythme ultradien, augmente lors du sommeil lent profond et diminue en éveil.

3.3.5 Cortisol.

Le cortisol ou hydrocortisone est le principal glucocorticoïde dans la circulation sanguine, sa production se fait au niveau de la surrénale dans la zone fasciculée, sa sécrétion dépend de l'ACTH d'origine hypophysaire et elle-même sous dépendance de la CRH sécrétée par l'hypothalamus. Le cortisol a des effets sur le métabolisme des glucides et des protéides où il est anabolisant au niveau du foie et catabolisant au niveau des muscles et du revêtement cutané.

Le cortisol possède des propriétés anti-inflammatoires, immunosuppressives et minéral-corticoïdes. Dans les conditions physiologiques normales, le taux du cortisol baisse, et va en diminuant durant toute la journée pour en finir à son plus bas niveau après minuit, il entame ensuite une autre ascension et marque ainsi un cycle circadien caractéristique.

3.3.6 Mélatonine.

La mélatonine est l'hormone de la glande pinéale, l'indicateur de l'alternance lumière/obscurité dans notre environnement, un puissant synchroniseur endogène et module le rythme circadien.

La mélatonine traverse facilement la barrière hémato-encéphalique et passe aisément les membranes cellulaires.

La mélatonine reflète un rythme endogène généré par le noyau suprachiasmatique et entraînée par le cycle lumière/obscurité, la lumière supprime sa synthèse à travers une

boucle de régulation qui commence au niveau de la rétine par les cellules ganglionnaires non liées à la vision jusqu'au ganglion cérébral supérieur. La mélatonine n'est pas stockée dans la glande pinéale, ce qui fait d'elle une hormone dont la concentration plasmatique reflète directement sa sécrétion, en outre son métabolite principale 6-sulfatoxymélatonine est en corrélation avec sa concentration plasmatique, sa sécrétion se produit durant la nuit pendant l'endormissement et marque son maximum d'amplitude, les concentrations plasmatiques sont très faibles dans la journée, un éclairage artificiel pendant la nuit supprime sa synthèse, cette situation s'observe chez les travailleurs de nuit à l'origine de l'émergence de maladies chroniques (cancers du sein chez les femmes, troubles du rythme). Le pic coïncide avec le minimum de la température centrale de l'organisme. Le décalage horaire influence largement sa sécrétion et 21 jours sont nécessaire pour s'adapter aux nouvelles conditions de séjour [96]. Les sécrétions de 6-sulfatoxymélatonine s'adaptent au rythme des changements des heures de travail, selon une étude faite dans usine pétrolière offshore, les mécanismes restent méconnus mais des facteurs d'influence sont possibles comme l'inversion forcée du rythme veille/sommeil, l'activité nocturne, le moment des repas et l'exposition nocturne à la lumière artificielle [97]

3.3.7 Testostérone.

La sécrétion de l'hormone testostérone semble être indépendante du cycle veille/sommeil, le maximum sécrétoire se voit toujours le matin.

3.4 Fonction digestive.

Le système digestif manifeste beaucoup de variations à tous les étages marqué par la diminution de la sécrétion salivaire et des phénomènes de la déglutition. Le sphincter supérieur et inférieur de l'œsophage sont relâchés et avec moins de contractions péristaltiques de même pour l'intestin grêle, le colon et l'anus.

3.5 Activité sexuelle.

La tumescence nocturne du pénis est un phénomène s'observant chez les sujets jeunes et les personnes âgées c'est une situation d'érection involontaire, inconsciente et régulière. Ce sont des érections liées au sommeil considérées comme des phénomènes

physiologiques puissants et associées plus particulièrement au sommeil paradoxal et apparaissent pratiquement le matin.

[\[70\]](#) [\[98\]](#)

4 Thermorégulation.

La thermorégulation fait évoquer l'homéothermie qui est la capacité de maintenir une température centrale constante assimilée au noyau, ce dernier produit de la chaleur et pour maintenir une homéothermie, cette chaleur est transportée jusqu'à l'écorce cutanée pour être dissipée. le transfert de la chaleur et son échange avec le milieu ambiant se fait par conduction, par convection, par radiation et par évaporation. [\[99\]](#)

La température centrale augmente pendant la journée pour atteindre son maximum à 17h, dans la deuxième partie de la nuit et vers 4heure elle marque son bas niveau.

5 Métabolisme cérébral.

Durant le sommeil lent on observe par rapport aux valeurs enregistrées à l'état de l'éveil une diminution de la consommation du glucose, au cours du sommeil paradoxal, les valeurs retrouvées sont plus élevées par rapport au sommeil lent profond. [\[100\]](#)

L'activité neuronale vit de l'apport sanguin en oxygène et en glucose, cette consommation énergétique varie suivant les états de vigilance, en effet la consommation diminue de 44% en sommeil lent profond par rapport à l'état de veille calme.

En sommeil paradoxal la consommation cérébrale énergétique est égale voire plus élevée qu'en situation de veille calme.

6 Activité mentale du sommeil.

L'activité mentale comprend :

6.1 Les hallucinations. [\[70\]](#) [\[98\]](#) [\[101\]](#)

Les hallucinations désignent des expériences hallucinatoires, s'observant en éveil ou à l'endormissement et elles sont plus fréquentent en sommeil paradoxal qu'en sommeil lent, elles sont de nature visuelle ou auditive, elles peuvent être de caractère agréable, dérangeant ou effroyable.

6.2 Le rêve.

Le rêve a lieu pendant le sommeil, il est fréquemment mémorisé. Trois formes de rêve sont décrites :

6.2.1 le rêve-vécu

est une hallucination complexe impliquant des modalités sensorielles, le sommeil paradoxal est l'état physiologique du rêve-vécu.

6.2.2 le rêve-souvenir

est soumis à des oublis et subi un processus de reconstruction.

6.2.3 le rêve récit.

Entre le premier et le deuxième rêve se produit le passage du sommeil à l'éveil. [\[102\]](#)

Le rêve est considéré par certains auteurs comme un caractère exclusif du sommeil paradoxal, la qualité de l'activité mentale après éveil du sommeil lent, est décrite comme plus réaliste, conceptuelle et plus proche de l'activité mentale de l'éveil. [\[70\]](#)

6.2.4 Le temps du rêve.

Le temps des rêves est évalué par la méthode de comptage des mots qui compose un récit de rêve en les comparant à la durée du sommeil durant lequel le rêve a eu lieu, il ressort que la durée d'un rêve peut être estimée à une 15 minute, le temps d'un sommeil paradoxal. [\[98\]](#)

Le temps de rêve peut être assimilé au temps d'une action du jour. [\[70\]](#)

6.2.5 Collecte des rêves. [\[103\]](#) [\[104\]](#)

La découverte du sommeil paradoxal par Aserinsky et Kleitman en 1953, a permis d'entreprendre des expériences sur les rêves, sur des sujets dormant au laboratoire, en effet en faisant réveiller ces sujets à des différentes étapes du sommeil, il ressort que dans 74% se trouvaient en sommeil paradoxal au moment de leurs rêves et seulement 10% l'étaient en sommeil lent.

La collecte des rêves utilise plusieurs méthodes, nous citons ici ce qui suit :

Au laboratoire et sous contrôle polysomnographique, le sujet est réveillé ce qui permet de faire correspondre le moment du rêve par rapport à la phase du sommeil et directement de recueillir le récit du rêve survenu juste avant que le sujet ne soit réveillé.

6.2.6 Analyse des rêves.

L'analyse des rêves peut se faire par plusieurs méthodes :

- Méthode d'association libre introduite par Freud, le rêveur doit apporter des suggestions sur chaque élément de son rêve.
- Méthode métaphorique, c'est une interprétation symbolique faite au cours de séance de psychothérapie.
- Méthode thématique qui recherche les thèmes émergeant de chaque série de rêve. [98]

La plus utilisée est celle de Hall et Van de Castle qui privilégie la théorie cognitive des rêves sur la psychanalyse des rêves, cette théorie fait une approche cognitive et fait appel à la performance de la mémoire dont la consolidation est plus forte en sommeil paradoxal qu'en sommeil lent, cette méthode d'analyse se base sur plusieurs éléments notamment diversité des récits de rêves, la classification en catégories, le sexe, l'âge, les activités, environnement, émotion...[104]

6.2.7 Facteurs influençant les rêves.

Le contenu des rêves dépend des épisodes du sommeil, en effet le sommeil lent contient plus de traces d'activités du jour alors que le sommeil paradoxal plus long et dominant dans la deuxième partie de la nuit fait générer des rêves à contenu émotionnel majeur ou cauchemars.

Le rêve est considéré comme le reflet du fonctionnement cognitif pendant le sommeil et pendant la veille.

Chapitre V

Les Rythmes Circadiens

Les Hormones (Cortisol,
Mélatonine...)

Les Troubles circadiens

Les Rythmes Circadiens

1. Troubles du rythme circadien : [101]

On peut restreindre trois éléments pour caractériser un trouble du rythme circadien :

- Une perturbation chronique ou récurrente du rythme veille/sommeil due à une mauvaise relation entre l'horloge circadienne et les synchroniseurs externes.
- Trouble du sommeil (insomnie/somnolence).
- Impact négatif sur la vie professionnelle (école, travail) et sociale.

1.1 Troubles du sommeil et de l'éveil. [105] [101]

- Le temps total du sommeil par 24h est diminué en moyenne de 02h.
- Présence de siestes fréquentes tout au long de la journée.
- La qualité du sommeil est perturbée par le nombre d'éveil et les difficultés d'endormissement.
- Fréquence des somnolences de jour comme de nuit.

1.2 Désadaptation au travail en horaires décalés ou de nuit.

Certaines conditions doivent être remplies pour qualifier ces troubles du sommeil comme dus au travail de nuit ou posté

- Insomnie ou somnolence excessive en association avec un horaire de travail se déroulant pendant les heures habituelles de sommeil.
- Ces symptômes sont présents depuis au moins trois mois.
- Absence d'autres causes qui peuvent mieux les expliquer, comme les pathologies du sommeil ou des pathologies médicales.
- Un suivi régulier d'au moins 14 jours par un agenda du sommeil et par l'actigraphie, révélant une perturbation du cycle veille/sommeil.

La perturbation du sommeil est la conséquence de ce décalage horaire quelque soit les postes de travail.

- Le poste du matin expose à des difficultés d'endormissement et de réveil.
- Le poste du soir associe un trouble du maintien du sommeil.

Le décalage horaire en travail ou de nuit, engendre principalement une somnolence qui affecte la vigilance et aggrave la fatigue ce qui théoriquement fait baisser la performance des travailleurs et compromettre la sécurité de l'entreprise et des personnes dont on a la charge.

1.3 Troubles du sommeil et de l'éveil liés au franchissement rapide des fuseaux horaires.

Appelés aussi trouble lié au décalage horaire. [\[101\]](#)

Les conditions suivantes sont nécessaires et doivent être remplies.

Selon les critères de la classification internationale des pathologies du sommeil.

- Notion d'un lien avec un vol transméri dien d'au moins deux fuseaux horaires, accompagnant des insomnies ou des somnolences excessives diurnes avec réduction du temps du sommeil total.
- Existence dans la journée d'un malaise général et des symptômes somatiques tels des troubles gastro-intestinaux durant un à deux jours après le voyage.
- Cette perturbation n'est pas bien expliquée par des pathologies du sommeil ou des pathologies médicales.

Les troubles affectant les équipages et les passagers des vols transméri diens sont extrêmement fréquents. Appellation internationale *jet-lag disorder*

Le syndrome des franchissements rapide des fuseaux horaires s'exprime par des symptômes communs à tous les vols en haute altitude et de longue durée comme la somnolence, la fatigue, un moins bon fonctionnement dans la journée, crampes musculaires, nausées et vomissements, ballonnements abdominales, sensation vertigineuse et risque de phlébite. [\[101\]](#)

1.4 Syndrome de retard de phase du sommeil.

Appellation internationale: delayed sleep-wake phase disorder.

Les critères diagnostiques sont : [\[101\]](#)

Selon les critères de la classification internationale des pathologies du sommeil :

- Incapacité de s'endormir et une difficulté de se réveiller à un horaire désiré ou requis.

C'est un désordre circadien marqué par un endormissement et un réveil tardif, les sujets qui sont dans cette situation dorment entre 2H et 5H du matin et se réveillent dans l'après-midi [\[65\]](#).

- Les symptômes sont présents depuis au moins 03 mois.
- Un agenda de sommeil et une actigraphie, le démontre sur durée d'au moins 14 jours.

Les conséquences cliniques sont faites d'insomnies d'endormissement et des difficultés de se réveiller le matin, des céphalées sont à observées en cas d'un réveil forcé (réveille-matin, personne de l'entourage) [\[105\]](#).

1.5 Syndrome d'avance de phase.

Appellation internationale: advanced sleep-wake phase disorder.

Les critères diagnostiques sont:

Selon les critères de la classification internationale des pathologies du sommeil :

- C'est une avance de l'épisode du sommeil, avec une difficulté de rester éveillé jusqu'à une heure normale ou souhaitée d'endormissement.
- Présence de ces symptômes d'au moins 3 mois.
- L'agenda du sommeil et l'actigraphie montrent une avancée dans le temps de la période habituelle du sommeil.
- Absence de toute autre pathologie expliquant mieux cette situation. [\[101\]](#)

2. Interaction du sommeil et rythmicité circadienne.

La diminution du temps de sommeil total est associée au travail de nuit et /ou posté, aboutissant à la longue à une privation chronique du sommeil dans sa composante quantitative (durée inférieure à 6h) et dans sa composante qualitative (sommeil lent profond). L'impact clinique de cette dette de sommeil observée chez ces travailleurs, nous emmène à s'intéresser aux études expérimentales qui utilisent le décalage de sommeil et ses effets probables sur la santé comme le diabète et l'obésité [\[106\]](#) [\[107\]](#).

Toutes les sécrétions hormonales sont modulées et sous la dépendance de l'homéostasie veille-sommeil et de la rythmicité circadienne.

2.1 Profils nycthémeraux de certaines hormones de 24heures. (Cortisol, TSH, hormone de croissance).

C'est une interaction entre l'horloge circadienne et l'homéostasie veille-sommeil, sur ces tendances de 24heures se greffent également des pulses de sécrétion ou rythmicité ultradienne. Ces sécrétions hormonales sont également modulées par des facteurs exogènes comme :

- Cycle lumière-obscurité.
- Prise alimentaire.
- Changement de posture.
- Niveau d'activité physique.

Pour différencier les effets de la rythmicité circadienne et de l'homéostasie veille-sommeil sur les profils nycthémeraux des hormones, on utilise des décalages de la période de sommeil sur des protocoles expérimentaux s'étalant sur 53 heures consécutives (Figure 11)

- Périodes de sommeil normal.
- Nuit de privation de sommeil.
- Sommeil diurne dit de récupération (12 heures après le début du sommeil normal).

Ce protocole permet de mettre en évidence les effets du sommeil lorsque ce dernier se passe durant des moments à distance d'une nuit biologique (sommeil diurne) sans avoir à subir les effets de la composante circadienne. Il permet également de déterminer les effets de la rythmicité circadienne en période de privation de sommeil durant la nuit biologique.



Figure 11 : Protocole expérimental s'étalant sur 53 H consécutives selon Spiegel.K

Pour s'affranchir des facteurs externes, le protocole expérimental a procédé à ce qui suit:

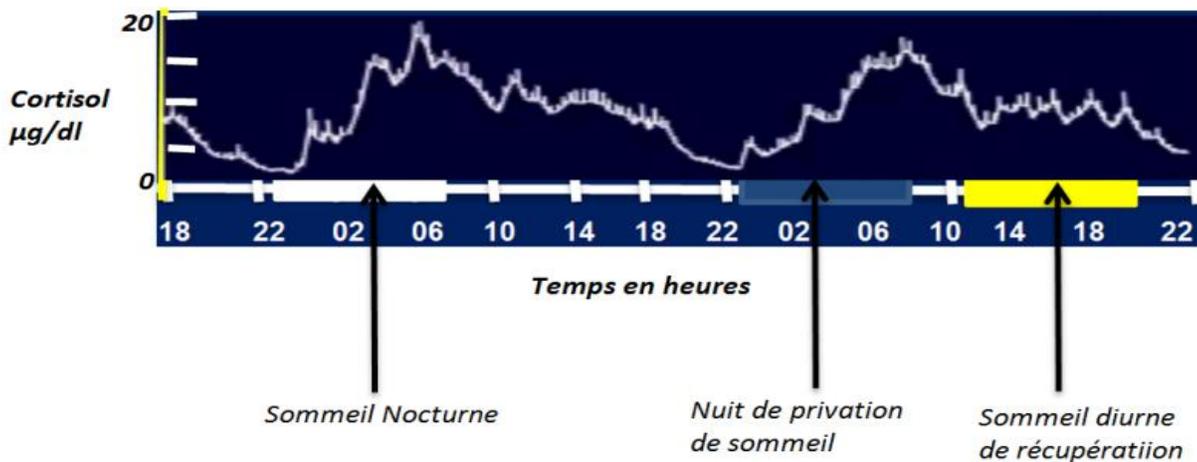
- La prise alimentaire est remplacée de perfusion constante de glucose.
- Un maintien au lit pour éviter les changements posturaux.
- La lumière est maintenue faible.

2.1.1 le cortisol (Graphe 1).

Cette hormone est essentiellement contrôlée par la rythmicité circadienne et impliquée dans le métabolisme des glucides, des protides, des lipides et de l'eau.

Le profil moyen de cortisol obtenu chez des sujets jeunes et en bonne santé après un décalage de 12 heures (Graphe1) apparait non affecté par le décalage de la période de sommeil ce qui montre que le cortisol est une hormone essentiellement contrôlée par le processus circadien.

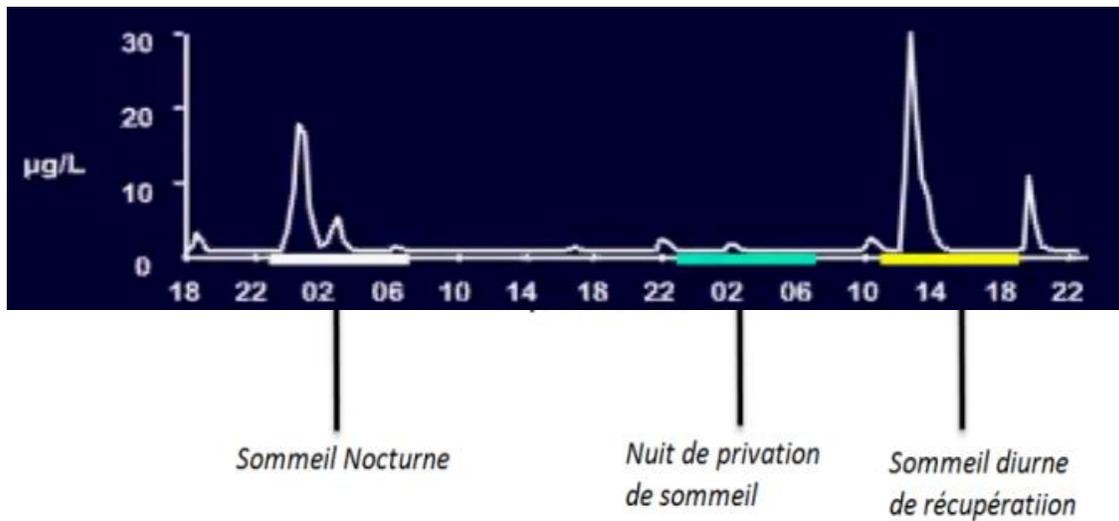
Mais le sommeil, module la sécrétion de cortisol comme le montre le graphe 1 où le taux du cortisol diminue de 50% de sa valeur après endormissement, ce qui veut dire que l'endormissement est associé à une inhibition transitoire du cortisol.



Graphe 1 : Le profil moyen de cortisol obtenu chez des sujets jeunes.

2.1.2 L'hormone de croissance (Graphe 2).

L'hormone de croissance intervient dans la croissance des os et de leur solidité, dans le développement des tissus musculaire et des organes, dans la régulation métabolique de beaucoup de processus physiologiques et biochimiques et elle est impliquée dans la lipolyse et possède une action hyperglycémiant. En ci-après le profil sécrétoire en décalage de 12heures



Graphe 2 : Profil moyen de l'hormone de croissance

Sur le Graphe 2, on peut observer la variation de son profil dans l'expérimentation (12 hours shift) (Spiegel.k) où on note une augmentation durant le sommeil nocturne, suivi ensuite d'une abolition durant la journée et la période de privation de sommeil ensuite une augmentation importante durant le sommeil récupérateur (sommeil diurne).

Cette hormone de croissance est donc essentiellement contrôlée par l'homéostasie veille-sommeil et essentiellement par le sommeil lent profond [39].

En faisant confronter un hypnogramme et l'activité des ondes lentes aux sécrétions plasmatiques de l'hormone de croissance, on constate qu'à chaque pic d'onde lente correspond un pic de sécrétion d'hormone de croissance, la quantité d'hormone de croissance est donc proportionnelle à la quantité d'ondes lentes qui caractérisent le sommeil lent profond.

L'hormone de croissance est aussi modulée par le rythme circadien, cette action est mise en évidence dans le domaine de l'expérimentation (Spiegel.K sleep 1994) [107] par l'injection toute les deux heures de quantité égales de GHRH (Growth hormone-releasing hormone), une hormone secrétée par l'hypothalamus qui agit sur l'hypophyse et à son tour cette dernière secrète l'hormone de croissance. Il apparait qu'au moment du sommeil au milieu de la nuit, des concentrations de l'hormone de croissance deviennent plus importantes.

2.1.3 La prolactine

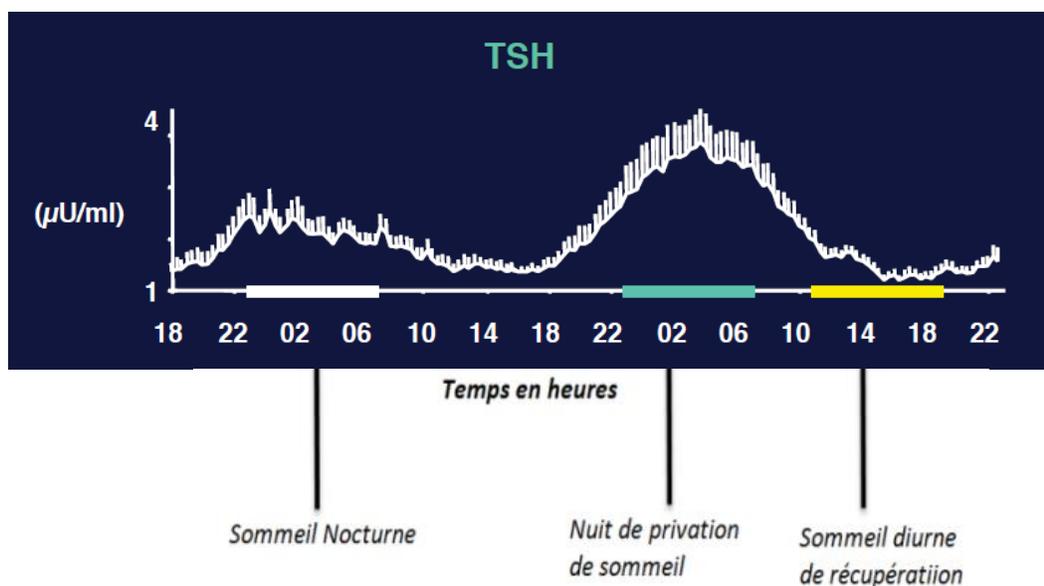
La prolactine est une hormone impliquée dans la reproduction, le développement mammaire et la lactation, le profil de la sécrétion de la prolactine au cours d'une expérience chez dix hommes en bonne santé, montre une élévation du taux de sécrétion de la prolactine durant la nuit de sommeil et également durant le sommeil de récupération commençant sept heures après le début de la période normale du sommeil nocturne, le sommeil est donc déterminant dans la sécrétion de l'hormone prolactine [108]. On constate également que durant la privation de sommeil un pic de sécrétion apparaît au cours de la deuxième partie de la nuit.

En général la sécrétion et la concentration plasmatique de la prolactine sont faibles au court du sommeil paradoxal et élevées durant le sommeil lent profond.

Cependant il existe de bonnes et de mauvaises corrélations entre le sommeil et la sécrétion de prolactine [109].

2.1.4 TSH.

Hormone impliquée dans la stimulation de la sécrétion des hormones thyroïdiennes T_3 et T_4 qui eux ont un rôle dans le métabolisme des protides, des lipides et des glucides.



Grphe 3 : Profil de la TSH au cours du sommeil de nuit, de privation de sommeil et de sommeil diurne modèle de Van Cauter et Spiegel (régulation of sleep and circadian rythme 1999)

Au cours d'un décalage horaire de 12heures de la période de sommeil, on voit sur le Graphe 3 que la TSH commence à augmenter en fin d'après-midi culmine au début de la période du sommeil et diminue lentement au cours du sommeil pour être faible au cours de la journée.

En cas de période de privation de sommeil on observe une augmentation importante et continue durant la privation, ceci confirme que le sommeil à une action inhibitrice sur la sécrétion hormonale de la TSH.

Ce qui montre que cette hormone est à la fois contrôlée par le rythme circadien, justifié par la sécrétion modulée en fin de journée et également modulée par le sommeil qui inhibe les concentrations en condition basale.

L'inhibition se fait essentiellement au cours du sommeil lent profond, en confrontant les hypnogrammes et les concentrations de TSH chez deux sujets autorisés à dormir à partir de 3H du matin, du fait de cette privation du sommeil les concentrations de TSH sont augmentées et que dès que le sommeil lent profond s'installe ces concentrations s'abaissent sensiblement jusqu'à la fin de cette période de sommeil [\[109\]](#).

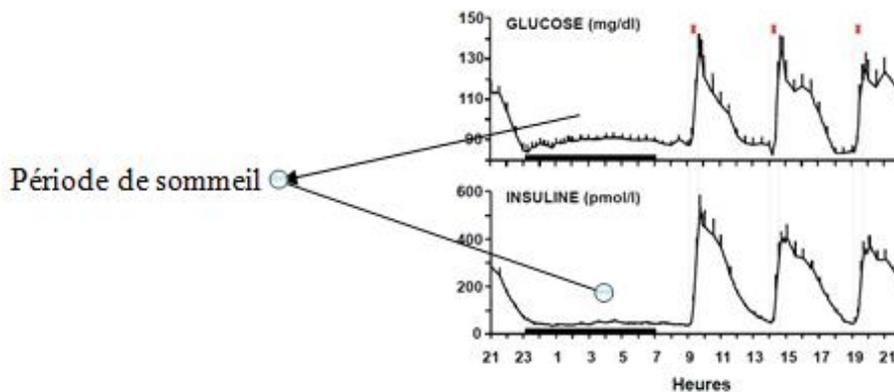
Chapitre VI

Sommeil et Régulation Métabolique

Sommeil et Régulation Métabolique

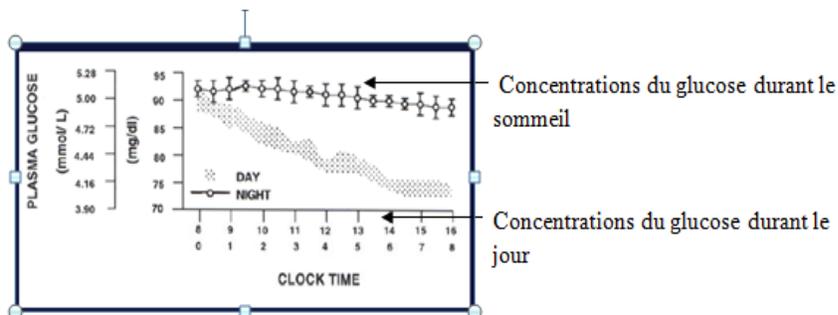
1. Sommeil et régulation du métabolisme glucidique

Au cours d'une étude expérimentale au laboratoire, Spiegel.K a étudié le profil moyen de 24H du glucose et d'insuline chez des sujets jeunes et en bonne santé, le protocole consiste à donner un repas riches en glucides (09H - 13H - 18H), il ressort qu'à chaque repas on note une augmentation de la glycémie suivi immédiatement par une augmentation du taux sécrétoire de l'insuline (graphe 04) [110].



Graphe 4 : Profils de 24 heures de glucose et d'insuline

On remarque que les concentrations du glucose restent stables durant le sommeil et équivalentes à un jeûne de 7 à 8H, alors que durant la journée cette même durée aurait fait chuter le taux du glucose, donc des mécanismes spécifiques au sommeil interviennent pour maintenir ces concentrations de glucose stables [110]. (Graphe 5)



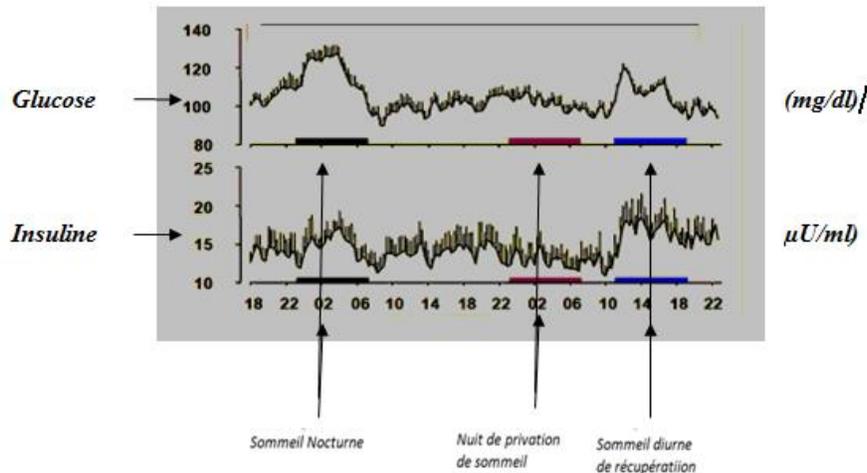
Graphe 5 : Concentrations du glucose durant le sommeil et l'éveil.

Au cours d'une autre expérience au laboratoire, le Profil du taux du glucose et d'insuline obtenu dans un protocole de décalage de 12H de la période de sommeil (Graphe 6)

- sommeil durant une nuit biologique (22 H - 07 H) puis le lendemain une privation de sommeil (22H-07) puis le surlendemain on instaure une période de récupération (11H-19H)
- l'apport alimentaire est remplacé par une perfusion constante de glucose, cette façon d'apport glucidique inhibe la production du glucose par le foie. Le profil moyen des 24H du glucose et de l'insuline montre une élévation de la glycémie, cette variation traduit essentiellement une diminution de son utilisation par les tissus quelque soit la période du sommeil de nuit ou de jour, ceci témoignant d'une diminution de la tolérance du glucose dont le taux augmente au cours de la journée et durant la privation du sommeil, c'est l'élévation circadienne du taux glucose.

Ceci nous emmène à évoquer les mécanismes qui interviennent dans la diminution de la tolérance au glucose durant le sommeil et qui sont :

- Au début de la nuit on a beaucoup de sommeil lent profond qui est associé à diminution de l'utilisation du glucose par le cerveau de 30 à 40 % en comparaison avec le sommeil paradoxal et à l'état d'éveil.
- Une augmentation de la sécrétion de l'hormone de croissance durant le sommeil lent profond entraîne un effet hyperglycémiant.
- Une diminution du tonus musculaire est observée au cours du sommeil, ceci implique forcément une diminution de l'utilisation du glucose par les muscles.
- Durant la deuxième partie de la nuit, une faible concentration de la glycémie est observée, ceci est pratiquement en rapport avec une diminution de l'intolérance au glucose du fait que le sommeil lent profond est remplacé par le sommeil paradoxal entraînant une augmentation de l'utilisation du glucose par le cerveau.
- Egalement durant la fin de la nuit la sensibilité à l'insuline est plus importante, ceci est le résultat de la baisse sensible en fin de journée et début de la nuit des concentrations du cortisol.



Graph 6 : Profil moyen de sécrétion de glucose et d'insuline au cours d'un protocole de décalage du sommeil de 12H

2. Sommeil de courte durée

Le manque de sommeil devient de plus en plus courant dans les sociétés modernes et se caractérise par

- Restriction volontaire du temps passé au lit pour des exigences professionnelles et sociales.

La durée du sommeil des adultes aux USA a diminué de plus d'1H30 au cours des 50 dernières années, [111] toujours aux USA le pourcentage des sujets dormant moins de 6H a augmenté de 5 à 10% (chez 1/3 des femmes et chez 1/3 des hommes [112], en France et selon l'INSV la moyenne de la durée de sommeil des français était de moins de 7H en 2009 et que 1/3 dort moins de 6H [113]

- Vieillessement de la population par l'augmentation de l'espérance de vie observée dans la population mondiale, et que la durée et la qualité du sommeil diminue avec l'âge.
- Augmentation de la prévalence de l'insomnie chez 10 à 15% des adultes.
- Augmentation de la prévalence du syndrome d'apnée du sommeil en parallèle avec l'épidémie de l'obésité.

Pour déterminer l'impact de la restriction de la durée de sommeil sur les sécrétions hormonales, un protocole expérimental a été élaboré par Spiegel et al. [114] et ayant concerné 11 hommes jeunes et en bonne santé et sans surpoids, pendant 16 jours

consécutifs répartis sur trois conditions expérimentales de sommeil au laboratoire à savoir :

- Une condition basale de sommeil de 8h au lit (22H-7H) en trois nuits de suite.
- Une deuxième condition de restriction du sommeil avec 4H (01-5H) au lit (3H49' de sommeil) durant six nuits.
- Une troisième condition d'extension de sommeil de 12H (21H-09H) au lit (9H03' de sommeil) qui correspond à une récupération de la dette du sommeil également de six nuits de suite.

Les sujets restent aliter durant les deux derniers jours de la condition de restriction de sommeil et de la condition d'extension de sommeil.

On soumettait les sujets à un test intraveineux de tolérance au glucose le matin, ce test se fait au même moment de la journée pour les deux conditions expérimentales de restriction et d'extension de sommeil.

On procède aux prélèvements durant les 24h de manière à obtenir des profils d'évolution des hormones.

L'apport calorique étant contrôlé à raison d'un repas riche en glucides toutes les 05H [\[114\]](#).

Les résultats ont montré ce qui suit :

2.1 Effet de la durée du sommeil sur les stades du sommeil

- Sommeil lent profond (SWS)(Slow Wave Sleep) : la durée du sommeil lent profond diminue à la fin de la condition de restriction de sommeil(4H), par contre durant la première nuit de récupération (condition d'extension (12H) un rebond du SWS est observé mais d'une manière peu importante.
- Sommeil paradoxal (REM) (REM SLEEP) : on observe un manque de sommeil paradoxal (REM) durant la période de restriction puisqu'il est diminuée de moitié, ensuite il y a une reprise qui dure jusqu'au la cinquième et la sixième nuit d'extension du sommeil.
- Eveil (WAKE) : l'éveil est nul durant la condition de restriction du sommeil, les sujets prennent avantage de toutes les minutes du sommeil pour effectivement dormir, à la fin de la condition d'extension on note une augmentation des éveils, indiquant que les sujets ont récupéré de leur dette de sommeil [\[114\]](#).

2.2 Effet sur le profil de 24H du cortisol

En général le profil est similaire dans les deux conditions (Après 6 nuit de 4H au lit (3H49' de sommeil) et 6 nuit de 12H au lit (9H03' de sommeil)), seulement quelques modifications méritent d'être signalées dans la plage horaire entre 17H et 21H les concentrations du cortisol restent élevées, alors que normalement durant cette période ces concentrations sont réduites [\[114\]](#) [\[1115\]](#).

On note également une augmentation des niveaux du cortisol en fin d'après-midi et début de nuit

2.3 Effet sur le profil de 24H de l'hormone de croissance

Dans les deux conditions d'expérimentation (période de restriction du sommeil et de récupération (sommeil d'extension), l'hormone de croissance globalement ne change pas son profil.

On note un aspect biphasique aux alentours de l'endormissement vers 21H dans la condition de sommeil d'extension (sommeil de récupération), par contre pas de différence significative pour les concentrations de l'hormone sur les 24H, en revanche les concentrations biphasiques dans le cas de la condition de restriction vont s'étaler sur une durée plus importante et comme l'hormone de croissance est hyperglycémiant alors il faut craindre un effet délétère sur le métabolisme des glucides [\[116\]](#)[\[115\]](#).

2.4 Effet sur le profil de 24H de l'hormone TSH et FT₄

En condition d'extension du sommeil le profil de la TSH est en accord avec ce qui a été décrit dans la littérature :

La concentration est basse dans la journée puis augmente en fin d'après-midi (effet circadien) ensuite elle diminue en début de nuit sous l'influence du sommeil lent profond (effet inhibiteur du SLP).

Le profil de la TSH montre des concentrations faibles en condition de restriction de sommeil et elles le restent durant les 24H, comparativement aux concentrations très élevées en condition d'extension de sommeil (levée de l'inhibition de SLP).

Dans cette expérimentation il a été observé également une augmentation de l'hormone thyroïdienne sur pratiquement 24H, probablement due à une diminution de la sécrétion de la TSH qui agit par effet de feedback [\[116\]](#) [\[117\]](#).

Ces altérations sont observées chez les sujets âgés en période de sommeil de 8H ce qui suggère que les décroissances du sommeil dans sa qualité et sa quantité, sont responsables des altérations endocriniennes du sujet âgé, en comparant les modes d'expérimentation en sommeil de 4H et le sommeil 12H à celui du sujet âgé où l'on note une baisse des hormones de croissance (pratiquement secrétions plate), l'hormone thyroïdienne FT₄ et le cortisol.

3. Conséquences métabolique

Le risque de diabète et d'obésité, sont devenus de nos jours des épidémies surtout dans les pays industrialisés, nous devons alors avoir la même tendance en Algérie, si la diminution des activités et l'augmentation des apports alimentaires sont les deux comportements clés incriminés pour expliquer leur survenu, le sommeil reste très mal connu pour être directement évoqué mais son implication se confirme maintenant.

3.1 Le Diabète

Le diabète apparaît lorsque le glucose n'est plus consommé par les tissus et en parle alors d'intolérance au glucose. Le test dit :

3.1.1 Test intraveineux de tolérance au glucose

permet d'évaluer cette intolérance au glucose et se réalise comme suit :

Prélèvement sanguin en baseline de glucose et d'insuline

Injection en intraveineux de glucose au temps (0), qui sera suivi d'une élévation du taux d'insuline, ensuite une injection de tolbutamide est faite au temps (19 mn) ce qui libère de l'insuline par les cellules bêta du pancréas.

A l'aide de ce modèle on détermine différents paramètres :

- La tolérance du glucose qui est calculée comme étant la pente de décroissance des concentrations du glucose après injection du glucose.
- Réponse aigue de l'insuline(AIRg) qui est une réponse aigue du pancréas en réponse à une augmentation du taux de glucose.
- Sensibilité de l'insuline (SI).
- Efficience du glucose qui mesure la capacité des cellules à utiliser du glucose indépendamment de l'insuline.

- On calcule également un autre marqueur du métabolisme glucidique qui est le disposition index (DI) considéré comme un marqueur du risque diabète car il reflète la capacité des cellules bêta du pancréas à sécréter plus d'insuline pour compenser les différents états d'insulinorésistance.

3.1.2 Disposition index(DI) (Marqueur du risque de diabète)

Ce marqueur est très diminué chez les sujets en condition de restriction de sommeil de 4H au lit. Nous rappelons que cet index reflète la capacité de l'organisme à sécréter plus d'insuline pour faire face à l'insulino-résistance, toute baisse significative aux alentours de 1000 fait craindre un risque très important de développer un diabète.

3.1.3 Glucose et index HOMA

Pour déterminer l'influence du sommeil sur la prise orale des glucides, un autre index appelé index HOMA qui est le produit de la concentration du glucose et de la sécrétion d'insuline ce dernier est utilisé pour évaluer le profil glucidique et la sensibilité de l'insuline, plus cet index est élevé plus la sensibilité de l'insuline diminue.

Au cours de la condition de restriction de sommeil la concentration du glucose reste élevée témoignant de la diminution de la tolérance du glucose, le calcul de l'index HOMA est augmenté et reflète une diminution de la sensibilité de l'insuline [\[110\]](#).

3.1.4 Hormones contre-régulatrices

Hormones contre-régulatrices sont représentées par le cortisol et l'hormone de croissance, elles sont dites contre-régulatrices puisque à l'inverse de l'insuline au lieu de faire diminuer le glucose dans le sang ces hormones le font augmenter.

Comme observé plus haut dans les conditions de restriction avec 6 nuits de 4H de sommeil et dans les conditions d'extension avec 6 nuits de 9H de sommeil, le cortisol présente des taux élevés en fin d'après-midi entre 16H et 21H qui peut avoir une influence sur la sensibilité de l'insuline le lendemain matin et faire diminuer sa sensibilité ce qui a pour conséquence une élévation du glucose dans le sang.

Et c'est pareil pour l'hormone de croissance qui montre des concentrations en durée plus élevée en restriction de sommeil, or l'hormone de croissance est hyperglycémiant.

[\[114\]](#).[\[116\]](#)

3.1.5 Cortisol, index de sensibilité à l'insuline et durée de sommeil

En comparant la durée de sommeil de 4H, 8H et 12H au lit, au cortisol et à l'index HOMA, une relation de dose-réponse est à relever, puisque plus la durée de sommeil diminue plus la concentration de cortisol augmente et plus l'index HOMA augmente et donc la sensibilité à l'insuline diminue ce qui altère le métabolisme glucidique et augmente l'intolérance au glucose [\[118\]](#).

3.2 L'obésité

4.2.1 Facteurs de risque et obésité

Les facteurs de risque développés par le Quebec Family Study sont :

- le sommeil de courte:
- La prise excessive de lipides
- Faible apport en vitamines
- Le faible apport calcique
- Un comportement inapproprié de prise alimentaire [\[119\]](#).

Il ressort que la durée de sommeil plus courte présente un risque de 3,81 de développer une obésité et c'est un risque plus élevé par rapport aux autres facteurs de risque cités plus haut.

4.2.2 Interaction entre gène et environnement

Une étude sur 1000 paire de jumeaux américains [\[120\]](#), avait montré une association entre un sommeil de courte durée et une influence génétique sur l'IMC .

- Une durée de sommeil courte favoriserait l'expression de gènes prédisposant à l'obésité
- Un sommeil prolongée en réduirait l'expression ainsi un meilleur contrôle du poids

4.2.3 Rôle et variation de la leptine

La Leptine (de "leptos" en grec = mince) est une hormone de mise en évidence récente (1994)

qui règle la taille de la masse adipeuse par ses effets sur la prise alimentaire et le métabolisme énergétique ; c'est une "hormone de satiété". [\[121\]](#)

- Protéine de 146 aminés (16 kDA), elle est produite par les adipocytes différenciés et sa séquence est différente des autres protéines connues.

- Il existe 84 % d'homologies entre les Leptines animales et humaine connues.

des centres de la satiété et de la faim, ceci par un mécanisme de "rétrocontrôle".

La Leptine est inhibitrice de l'expression de la sécrétion du neuropeptide Y (NPY).

Le NPY :

- stimule la prise alimentaire

- diminue la thermogénèse

- augmente l'insulinémie

- augmente la cortisolémie par l'intermédiaire des récepteurs Bêta 3 adrénergiques du Système Nerveux Sympathique.

La Leptine provoque donc une réduction de la prise alimentaire, une augmentation de la thermogénèse et une augmentation du métabolisme basal.

La Leptine agit donc comme un agent "lipostatique" ; elle est produite par les adipocytes en réponse à une augmentation des réserves de matières grasses et informe le cerveau pour permettre l'arrêt de la prise de nourriture et l'augmentation de la dépense énergétique.

A l'inverse, la diminution des réserves de matières grasses a pour conséquence de réduire la sécrétion de Leptine et de commander donc une reprise de l'alimentation et une diminution des dépenses énergétiques [\[122\]](#).

4.2.4 Rôle et variation de la Ghréline

La ghréline, est un peptide essentiellement produit par l'estomac endocrine, il a été découvert en tant que ligand naturel du récepteur des sécrétagogues de l'hormone de croissance (GH). Très rapidement, elle s'est révélée être le premier facteur orexigène périphérique. À côté de cette fonction, la ghréline influence de nombreuses voies neuroendocriniennes, métaboliques et extraendocriniennes, notamment au sein du système cardiovasculaire [\[123\]](#).

4.2.5 Mécanismes liant une durée de sommeil courte et risque accru d'obésité

Il faut savoir que l'obésité est le résultat d'une perturbation de l'équilibre énergétique.

- soit c'est une diminution de la dépense énergétique.
- Soit c'est une augmentation de l'apport alimentaire.

Deux hormones clés impliquées dans la régulation de l'appétit sont à évoquer.

- La Leptine, une hormone sécrétée par l'adipocyte qui inhibe l'appétit et stimule les dépenses énergétique.
- La Ghréline, une hormone sécrétée par l'estomac qui augmente l'appétit et diminue les dépenses énergétiques.

Les questionnaires de faim et d'appétit administrés aux sujets ont révélé que les modifications hormonales de leptine et ghréline étaient associées à une augmentation de 24% de la faim et 23% de l'appétit.

Cette augmentation de la faim et d'appétit dans les pourcentages sus cités, traduit un apport calorique de 350 à 500 Kcal/jour, ce qui pour un adulte jeune de poids normal sédentaire est susceptible d'entraîner une prise de poids conséquente [\[118\]](#) [\[1124\]](#).

Une autre étude faite en 2010 par L.Brondel [\[125\]](#) montre que l'augmentation subjective de la faim étant associée à une augmentation de la prise calorique et une restriction du sommeil.

Une autre étude faite en en 2011 par St-Ange.M, [\[126\]](#) l'expérimentation a porté sur une durée de sommeil de 4H (pendant 5 nuits) et 8H (pendant 5 nuits), et a concerné 30 personnes des deux sexes d'âge compris entre 30 – 49 ans, sans surpoids, il ressort de cette étude que ces sujets ont consommé 300 Kcal de plus en situation de restriction de sommeil (4H) qu'en période de sommeil normal (8H).

une expérience menée par Arlet.v en 2010 et ayant concernée 10 adultes (41±5 ans) de sexe confondu en surpoids (IMC 27,4±2.0), soumis à un régime modéré et dormaient successivement 8,5H (pendant 14 nuits) et 5,5H (pendant 14 nuits).

Il ressort que la perte de poids était identique dans les deux conditions de sommeil (8,5H et 5,5H), en revanche les sujets en restriction de sommeil (5,5H) perdaient plus de la masse maigre et peu de masse grasse alors que les sujets en sommeil de 8,5H perdaient autant de masse maigre que de masse grasse [\[50\]](#). Ce qui signifie que la perte du poids dans la condition de sommeil réduit, fait perdre la masse musculaire et épargne la masse grasseuse, par conséquent cette situation ne conforte pas une hygiène de santé.

Chapitre VII

Les Explorations en Médecine du Sommeil

1. Chronotype et clinique du sommeil.

La notion de chronotype étymologiquement signifiant détermination du sujet du matin et du sujet du soir, cette évaluation se fait soit à l'aide d'un outil dit l'agenda du sommeil recommandé par l'AASM en 2007 (American academy of sleep Medecine), soit par un questionnaire du sommeil[82].

L'agenda du sommeil, est un outil très important pour le diagnostic des troubles du rythme circadien et du sommeil, cet agenda s'étale sur période de trois semaines durant laquelle le sujet doit noter chaque jour les heures du coucher, des extinctions des lumières, du réveil matinal et du lever et les périodes du sommeil diurne (sieste).

Les informations fournies par ces questionnaires sont d'ordre clinique et permettent au compte de choisir un mode de traitement adapté situation.

- Les sujets du matin sont fatigués le soir de ce fait ils dorment et se lèvent très tôt.
- Les sujets du soir sont très en forme le soir, dorment et se lèvent très tard, se réveillent fatigués le matin et éprouvent le besoin de rester endormi le matin.
- Le chronotype change avec l'âge, ainsi les enfants sont du matin, les adolescents sont du soir et à l'âge adulte on redevient du matin.
- Les sujets du matin ont tendance à consommer des substances éveillantes, Ils ont plus de facilité à s'adapter au travail de nuit et posté, et une fois réveillés se retrouvent dans l'impossibilité de se rendormir dans le petit matin.
- Les sujets du soir ont des traits psychologiques de tendance à être très impulsifs, extravertis, neuroniques et avides de sensation.

2. Le Questionnaire de Horne JA , Ostberg O [127] [128]

- Très utilisé actuellement et recommandé par l'AASM.
- Il compte 19 items.
- Le score varie entre 16 - 86.
- Deux chronotypes extrêmes sont identités

Score < 31 (sujet nettement du soir)

Score > 69 (sujet nettement du matin)

- Pas très indiqué pour les sujets qui travaillent à des horaires inadaptés [\[129\]](#).

3. Questionnaire de Munich

Elaboré par Roenneberg, ce questionnaire demande la notification de l'heure du coucher, l'heure de l'endormissement, l'heure de réveil et l'heure du lever pendant les périodes du travail comme pendant les périodes du repos, ainsi il objectif la détermination d'un chronotype basé sur le calcul du milieu du sommeil, cette formule est disponible et se présente comme ceci :

$$MSFc = MSF - 0,5x (SLDF - SLD\phi) \quad \text{où} \quad SLD\phi = (5 \times SLDW + 5 \times SLDF) / 7$$

MSW : milieu du sommeil pendant les jours du travail.

MSF : milieu du sommeil pendant les jours de repos.

SLDW : durée du sommeil pendant les jours du travail.

SLDF : durée du sommeil pendant les jours de repos.

SLD ϕ : durée moyenne du sommeil.

Le sujet est dit du matin lorsque le $MSFc \leq 2,17$.

Le sujet est dit du soir lorsque le $MSFc \geq 7,25$.

C'est un questionnaire très sensible à l'âge et au sexe.

Son utilisation pour les sujets qui travaillent en horaire atypique n'est très adaptée.

Il permet de calculer le *jet lag* social ($\text{jet lag social} = MSF - MSW$), si la valeur est supérieure à 2 cela aboutira à des stimulants [\[127\]](#).

4. L'échelle d'Epworth

Vous arrive-t-il de somnoler ou de vous endormir (dans la journée) dans les situations suivantes :

Même si vous ne vous êtes pas trouvé récemment dans l'une de ces situations, essayez d'imaginer comment vous réagiriez et quelles seraient vos chances d'assoupissement.

Notez 0 : si c'est exclu. «Il ne m'arrive jamais de somnoler: aucune chance,

Notez 1 : si ce n'est pas impossible. «Il y a un petit risque»: faible chance,

Notez 2 : si c'est probable. «Il pourrait m'arriver de somnoler»: chance moyenne,

Notez 3 : si c'est systématique. «Je somnolerais à chaque fois» : forte chance.

Total (de 0 à 24) :

En dessous de 8: vous n'avez pas de dette de sommeil.

De 9 à 14: vous avez un déficit de sommeil, revoyez vos habitudes.

Si le total est supérieur à 15: vous présentez des signes de somnolence diurne excessive.

5. La polysomnographie.

C'est un examen de grande importance en médecine du sommeil, car il permet des enregistrements simultanés de : électroencéphalogramme (EEG), mouvement des globes oculaires (EOG), électromyogramme (EMG)(menton et jambe), électrocardiogramme (ECG), polygraphie ventilatoire (effort respiratoire et la saturation d'oxygène). [\[98\]](#)

6. Actimétrie ou Actigraphie

l'actimétrie est un enregistrement des activités et mouvements du patient de jour comme de nuit au moyen d'une montre, portée par le poignet dominant sur une durée de deux à quatre semaines. L'objectif recherché est de déterminer le temps du sommeil, le temps d'endormissement, le décalage de l'horaire du sommeil et de mettre en évidence le caractère chronotypique des sujets (du matin ou du soir).

7. Les tests de vigilance

Ces tests sont très utiles en clinique du sommeil car ils permettent de mettre en évidence certains troubles du sommeil et de faire un diagnostic différentiel entre les états pathologiques du sommeil.

- TILE test itératif de latence d'endormissement très indiqué dans le diagnostic de narcolepsie.
- TME test de maintien de l'éveil, le sujet doit lutter contre le sommeil pendant une durée déterminée se réalise en position assise. [\[98\]](#)

Chapitre VIII

La Prévention

1. Prévention

La prévention des effets du travail de nuit sur la santé du personnel soignant, doit prendre en considération toutes les caractéristiques relatives aux données socioprofessionnelles [\[27\]](#).

La nature de l'activité n'est pas semblable au niveau de tous les services de soins, par ex : les urgences médico-chirurgicales sont exigeantes en charge physique (soulèvement et déplacement de malades), en charges mentales (la complexité du caractère urgent de la maladie engendre le recours aux connaissances cognitives pour la juguler dans un environnement de stress total) et en charges psychiques (la confrontation avec les malades et les personnes accompagnatrices, souvent se fait dans un contexte très tendu).

Les facteurs individuels comme le chronotype faisant état d'un sujet dit du matin, du soir ou neutre, conditionnent l'apparition des troubles du sommeil, la compréhension chronobiologique de cette situation déstabilisante et désynchronisante des rythmes circadiens de beaucoup d'hormone comme le cortisol et la mélatonine atténuée prévient ces perturbations à moyen ou à long terme. Les facteurs socio-familiaux comme l'état marital, l'éloignement du lieu d'habitation, la disponibilité des moyens de transport et le degré de la responsabilité familiale comme le cas d'une mère avec des enfants en bas âge, doit être suivie de très près et nécessite une surveillance médicale spécifique. La responsabilité de l'employeur dans la prévention des risques professionnels, est dictée par la réglementation et conformément à la loi de janvier 1988 relatives à l'hygiène, la sécurité et la médecine du travail, le chef d'entreprise ou de l'établissement doit mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la santé des travailleurs.

L'ANES (agence nationale de sécurité sanitaire) en 2016 [\[8\]](#), rapporte les concepts fondamentaux de l'OMS (organisation mondiale de la santé), sur les types de prévention qui sont :

La prévention primaire, vise à diminuer l'incidence d'une maladie (comme le cancer du sein) en réduisant l'apparition des nouveaux cas.

La prévention secondaire, vise à diminuer la prévalence d'une maladie prévenant des symptômes avant leur apparition.

La prévention tertiaire, vise à réduire les incapacités fonctionnelles liées à la maladie et projette aussi une éventuelle réparation.

2. Cadre juridique de la prévention

La cadre juridique définit clairement le recours au travail de nuit comme exceptionnel et doit être justifié par des impératifs socio-économiques, si la situation dans les entreprises, offrirait une possibilité de réduire voire de supprimer le travail de nuit, le cas des établissements publics de soins, les casernes des pompiers et les unités de la sûreté nationale ne le permettraient pas, donc la solution résiderait dans l'atténuation des effets sur la santé, en aménageant les horaires de travail de nuit afin qu'ils ne désynchronisent pas les profils circadiens, n'interfère pas avec l'équilibre socio-familial et ne dérange en aucun cas les loisirs des personnes, une amélioration de la restauration et de la cantine et assurer le transport au commencement et à la fin du travail.

3. Prévention médicale.

Un suivi médical des travailleurs postés ou de nuit est obligatoire tout au long de leur vie professionnelle. Les services de médecine du travail sont chargés de cette mission suivant les programmes des visites médicales suivantes :

- Examen médical d'embauche : l'employeur se charge d'orienter le travailleur vers le centre médical pour la faire subir, elle se pratique à la première prise de poste de travail. Le médecin du travail est principalement chargé de cet examen et devra prendre en compte les éventuelles incompatibilités entre l'état de santé et le travail de nuit. Un dépistage des pathologies médicales et des maladies du sommeil, aidera le médecin à assoir sa décision de maintenir ou non le salarié à son poste. certains examens peuvent être demandés, pour servir de référence pour les années à venir comme l'agenda du sommeil et les marqueurs du système circadien (la mélatonine ou son métabolite urinaire la 6sulfoxymélatonine, le cortisol salivaire ou sanguin)...
- Examen médical périodique : il est obligatoire, sa programmation périodique est variable entre six mois et une année, le service de médecine du travail se charge de convoquer les personnes postées ou de nuit. Le principe de cet examen et de

renouveler l'aptitude médicale et de rechercher une éventuelle dégradation de la santé du fait de cette activité de nuit et postée. Le médecin du travail doit consigner dans le dossier médical, certains paramètres de la santé susceptibles de changer au fil du temps du fait du travail alterné, comme :

L'indice de masse corporelle (IMC), à la recherche d'une obésité, l'augmentation de la tension artérielle, la perturbation de la glycémie et la baisse du nombre d'heures dormies.

- Evaluer l'état d'éveil et de la somnolence par l'échelle d'Epworth.
- Le diabète et principalement le type 2, est une pathologie susceptible de se développer chez les sujets en travail alterné, un suivi par la glycémie à jeun est indiqué à chaque visite.
- Faire un bilan lipidique (cholestérol total, C-HDL, C-LDL), pour évaluer le risque cardiovasculaire et prévenir les troubles métaboliques.
- Une échographie mammaire est indiquée chez les jeunes femmes, dans le cadre d'un dépistage du cancer du sein.
- Rechercher l'existence éventuelle de pathologie du sommeil comme le SAOS (le syndrome d'apnée hypopnée du sommeil) d'où l'indication d'une polygraphie et d'une polysomnographie pour évaluer l'IAH (indice d'apnée hypopnée).

4. Hygiène du sommeil

La sieste nocturne ou diurne, est bénéfique pour le salarié souffrant de manque de sommeil, sa prescription serait d'un apport appréciable en augmentant les performances physiques et cognitives et en apaisant les tensions psychiques et en diminuant la dette du sommeil.

Il est recommandé aux travailleurs de nuit et/ou postés, de respecter certaines prescriptions en matière d'hygiène du sommeil, pour prévenir le phénomène d'insomnie et de favoriser un sommeil de qualité et en quantité, comme :

- Eviter de consommer du café dans les heures qui précèdent le moment du coucher.
- Durant le sommeil, supprimer toute condition physique pouvant l'entraver comme la lumière, le bruit et la température.

- Faire de telle sorte que le sommeil se passe toujours dans les mêmes périodes que ce soit de nuit ou de jour, cependant il est recommandé pour les personnes qui finissent un travail de nuit d'aller se coucher rapidement, ce qui permet de faire un sommeil diurne satisfaisant en quantité.
- Dans le rapport de l'ANES (agence nationale de sécurité sanitaire), il préconisé de prendre de la mélatonine pour allonger le sommeil diurne (à 10 mg).
- Favoriser un niveau d'éclairage satisfaisant aux alentours de 1000 Lux, pour permettre une resynchronisation de l'horloge et combattre les effets circadiens.

Chapitre IX

Etude Pratique

1. Justification du sujet.

L'homme a cessé d'être uniquement un diurne dans son activité professionnelle, et de nos jours il pratique beaucoup de métiers en nocturne (hospitaliers, pompiers, tri postal, impression...), ce changement provoque un décalage entre un rythme physiologique, notamment celui du sommeil qui obéit aux oscillateurs externe (la lumière/ obscurité, activité de la vie sociale), et un rythme imposé par l'activité et l'environnement professionnels, ce qui engendre une répercussion sur sa santé du fait des modifications des rythmes chronobiologiques, une privation du sommeil et d'importantes perturbations de la vie sociale.

Cette étude concerne le personnel soignant soumis au travail de nuit d'une manière fixe ou inclus dans un programme de travail posté. Les structures choisies pour cette étude, sont le centre hospitalier universitaire de Constantine (C.H.U.C), un établissement public hospitalier (El Bir) et deux établissements hospitaliers spécialisés (EHS DAKSI et EHS de Djebel el ouahch).

La principale motivation qui justifie cette étude, réside dans le fait que le travail de nuit, génère chez le personnel soignant beaucoup de problèmes de santé comme l'émergence des maladies métaboliques et cardiovasculaires et surtout la perturbation de sommeil. Notre service ne cesse de les voir, lors des visites médicales demandées par les patients et dans le cadre de l'aptitude médicale aux gardes de nuit du personnel médical et paramédical.

2. Matériel et Méthodes.

2.1 Protocole de l'étude

L'échantillon choisi pour cette étude, sort de l'effectif des hospitaliers du C.H.U.(Constantine), EPH (El Bir) et EHS (Daksi et Djebel el ouahch).

C'est une étude transversale descriptive multicentrique, qui s'est déroulée en 2014 par une pré-enquête, au moyen d'un questionnaire auto-administré auprès d'une population affecté au travail de nuit.

Pour les besoins de l'étude un questionnaire a été élaboré.

D'autres questionnaires adaptés pour évaluer le sommeil, le stress, la fatigue et l'éveil ont été utilisés.

Des prélèvements de cortisol salivaire ont été réalisés dans la nuit entre 17H et 01 du matin en janvier 2016, au niveau des urgences chirurgicales du C.H.U. Constantine pour toutes les personnes consentantes de le faire.

Notre vœux était de toucher l'ensemble des personnes des services des urgences médicales et les services d'hospitalisation, mais pour des raisons financières l'extension de cette opération vers ces structures n'a pas pu être possible.

Une étude sur dossier des salariés a été menée pour extraire des analyses biologiques lipidiques et glycémiques faites après le déroulement de l'étude et le recouvrement des questionnaires.

Le calcul de l'indice de la masse corporelle ($IMC = \text{poids} / (\text{taille en mètre})^2$), le poids et la taille ont été pris par les techniciens de la santé du service de médecine du travail en se servant d'une toise et d'une pèse personne tarée et normalisée de marque SECA lors des visites médicales programmées(les personnes sont pesées avec leurs vêtements très légers).

2.2 Déroulement de l'enquête et des prélèvements

2.2.1 Les questionnaires

Il s'agit d'un auto-questionnaire inspiré du questionnaire Référentiel protocole infirmier proposé par le groupe interrégional ISTNF/DIRECCTE/SST et préparé pour l'étude et proposé aux salariés, ces derniers le remplissent comme ils perçoivent les conditions de travail et leur vécu professionnel.

2.2.1.1 Le questionnaire pour les besoins de l'étude (Annexe 1)

Le questionnaire se compose de plusieurs volets, en réponse aux exigences des objectifs assignés à cette étude, il ne sera rempli qu'avec l'accord éclairé du travailleur.

Le questionnaire est fourni en deux exemplaires (en langue française et en langue arabe) et a été distribué à l'ensemble des services concernés par le travail de nuit et ou posté.

- Chaque questionnaire validé est numéroté (au total avons validé et numéroté 187 questionnaires) pour le besoin de la saisie et de l'anonymat.

- La numérotation de chaque questionnaire a été prise avec beaucoup d'attention pour garder l'anonymat et suivre la traçabilité de chaque questionnaire.
- Caractéristiques sociodémographiques (situation familiale, conditions d'habitations...)
- Caractéristiques socio-professionnelles (poste de travail, horaires de travail, condition de travail et comportement alimentaire pendant et en dehors des heures de travail).
- Les effets sur la santé (symptomatologies cliniques, les maladies chroniques et la prise de médicaments...)
- Les troubles du sommeil (heures de repos, heures de sommeil...)

2.2.1.2 Autres questionnaires

D'autres questionnaires adaptés à chaque trouble ont été proposés comme :

2.2.1.2.1 Evaluation du stress en utilisant le modèle de Karasek (1990) (Annexe 5)

Evalue la combinaison entre la demande psychologique et la latitude décisionnelle la situation est dite à risque avec une forte demande psychologique et une faible latitude.

2.2.1.2.2 Evaluation de la fatigue au moyen du questionnaire de Pichot (Annexe 3)

Un total supérieur à 22 est en faveur d'une fatigue excessive, vous souffrez peut être d'un sommeil inefficace.

2.2.1.2.3 Evaluation de la vigilance au moyen de l'échelle d'Epworth. (Annexe 2)

- En dessous de 8: vous n'avez pas de dette de sommeil.
- De 9 à 14: vous avez un déficit de sommeil, revoyez vos habitudes.
- Si le total est supérieur à 15: vous présentez des signes de somnolence diurne excessive.

2.2.1.2.4 Evaluation de la qualité du sommeil avec l'échelle de Spiegel.(Annexe 4)

Si le score < à 18 le patient souffre d'un trouble du sommeil

Si le score < à 15 score d'alerte sévère

2.2.1.3 Le calcul de la taille d'échantillon

$$N = \frac{P(1-P)z^2}{I^2}$$

I = pourcentage de précision choisi 5%

P= la prévalence des sujets qui font le travail de nuit est 5%

Z= intervalle de confiance (0,95%) 1,96

$$N = 0,1 * (1 - 0,1) * (1,96)^2 / (0,05)^2$$

2.2.1.3.1 Techniques statistiques employées.

L'unité statistique est le salarié actif, avec l'ensemble de ces activités professionnelles exécutées en période nocturne ou en horaire alterné. La taille de l'échantillon est calculée en fonction de la fréquence estimée du phénomène étudié et varie entre 10 à 15 % par rapport au nombre de salariés qui font le travail de nuit en Europe du nord (10 %) et en France selon l'ANSES 15% en 2016.

L'estimation du nombre de personne faisant le travail de nuit dans la wilaya de Constantine en 2013 était de 5% de l'ensemble de la population active, selon une estimation des services de l'inspection de travail.

La prévalence (P) prise (10%) proche des pays nordiques, est une moyenne entre la prévalence retrouvée dans la wilaya de Constantine (5%), est celle rapportée par l'ANSES (15%).

Une pré-enquête a été effectuée en 05 mois pour tester et finaliser le questionnaire, la compréhension des items et de faire une estimation de la durée de réalisation et d'étudier les modalités des prélèvements sanguins et salivaires. Plusieurs items ont été supprimés car jugés inopportuns.

L'ensemble des questionnaires, ont été remplis par les salariés au niveau des postes de travail.

Un fichier principal source regroupant l'ensemble des données saisies à partir des questionnaires utilisés (le Questionnaire socio-professionnel, le Karasek, le Pichot,

l'Epworth et le Spiegel), a été créé sur SPSS et un fichier tiré à part pour chaque type de questionnaire.

L'usage de l'Excel nous a permis de traiter les résultats obtenus à partir de leurs exportations de logiciel SPSS.

Le traitement statistiques des données a été fait au moyen de ces deux logiciels(Excel et SPS).

2.2.1.3.2 La taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon est de N= 216

La fraction de personnes faisant réellement le travail de nuit exclusif dans les trois structures sanitaires (C.H.U, EPH et EHS) est de 250 en rajoutant les personnes qui font le travail de nuit dans le cadre du programme de rotation (travail posté), ce nombre se rapproche alors de 450.

La fraction de sondage est de 10% (10% du nombre de 450 cela fait 45).

Après la mise en route de l'étude de 216 questionnaires distribués, on en a eu 200, et lors de la lecture des réponses 187 ont été retenus pour commencer leur étude statistique.

2.2.1.3.3 Méthode statistique

Toutes les informations ont été saisies, codées et analysées dans le logiciel SPSS version 17 et dans l'Excel.

Une méthode statistique conventionnelle (analyse des fréquences, analyse des variances, des moyennes, test du $X_2...$).

2.2.2 Le prélèvement du cortisol salivaire

Le recours aux prélèvements salivaires pour mettre en évidence des variations du cycle circadien du taux du cortisol.

2.2.2.1 Protocole des prélèvements salivaires du cortisol.

Dans notre cas le choix de la prise de la salive pour doser le cortisol est d'ordre pratique car les travailleurs accordent facilement de donner de la salive qu'accepter une prise de sang, aussi la fiabilité élevée du cortisol salivaire non lié au sérum. Nous avons opté

pour étudier les variations du cortisol car il donne une bonne relation avec le sommeil, le stress, l'anxiété et les heures de travail.

Le prélèvement est fait en présence de l'équipe technique constituée de trois personnes (deux techniciens de la santé et un médecin du travail) pour veiller sur le bon déroulement, le choix délibéré des personnes soumises au prélèvement et les conditions de sa réalisation ; sur chaque tube ont été notés le nom, le prénom la fonction, l'horaire du prélèvement et le lieu et la date.

Les catégories professionnelles ciblées par cette étude, sont deux équipes du personnel médical et paramédical des services des urgences chirurgicales, faisant le travail de nuit et se relayent tour à tour cette activité, leur période de travail commence de 16 à 08H du lendemain, nous avons choisi deux horaires pour faire ces prélèvements du cortisol salivaire, 20H et 23H. Les échantillons de salive ont été recueillis dans des tubes en plastiques gardés la nuit dans un congélateur, ensuite ils sont acheminés dans la matinée suivant les consignes du laboratoire chargé de faire les analyses, contenus dans une enceinte à 4°C.

2.2.2.2 Rythme circadien du cortisol

Le cortisol suit un rythme circadien marqué par un taux plus élevé tôt le matin et correspond à l'acrophase, il enclenche ensuite une décroissance et atteint le nadir en après minuit, la sécrétion du cortisol va à l'opposé de la sécrétion de la mélatonine.

L'élévation du cortisol favorise l'éveil, retarde l'endormissement et empêche le sommeil profond, un stress chronique induit une élévation de la cortisolémie, son dosage le matin peut aider au diagnostic de l'insuffisance surrénalienne et un dosage le soir à 20 heures peut aider également au diagnostic de l'hypercortisolisme. Le travail de nuit provoque une discordance entre la synchronisation endogène du rythme circadien et les synchroniseurs de l'environnement de travail, pour palier à cette situation le corps humain tente à maintes reprises de se mettre en concordance avec son horloge interne et essayer d'ajuster ces horaires de travail atypiques dans le but de rester synchrones avec son système endogène.

2.2.3 Intérêt du dosage du cortisol

L'élévation du cortisol favorise l'éveil, retarde l'endormissement et empêche le sommeil profond, un stress chronique induit une élévation de la cortisolémie, son dosage le matin peut aider au diagnostic de l'insuffisance surrénalienne et un dosage le soir à 20 heures peut aider également au diagnostic de l'hypercortisolisme. Le travail de nuit provoque une discordance entre la synchronisation endogène du rythme circadien et les synchroniseurs de l'environnement de travail, pour palier à cette situation le corps humain tente à maintes reprises de se mettre en concordance avec son horloge interne et essayer d'ajuster ces horaires de travail atypiques dans le but de rester synchrones avec son système endogène [\[130\]](#) [\[131\]](#).

3. Résultats

3.1 Description de la population

3.1.1 Age

l'âge des travailleurs est en moyenne de 34,48 ans.

L'âge des travailleurs se situe entre 20 et 60 ans (Tableau1) avec une moyenne de 40,55,

Tableau I : Répartition des âges du personnel soignant

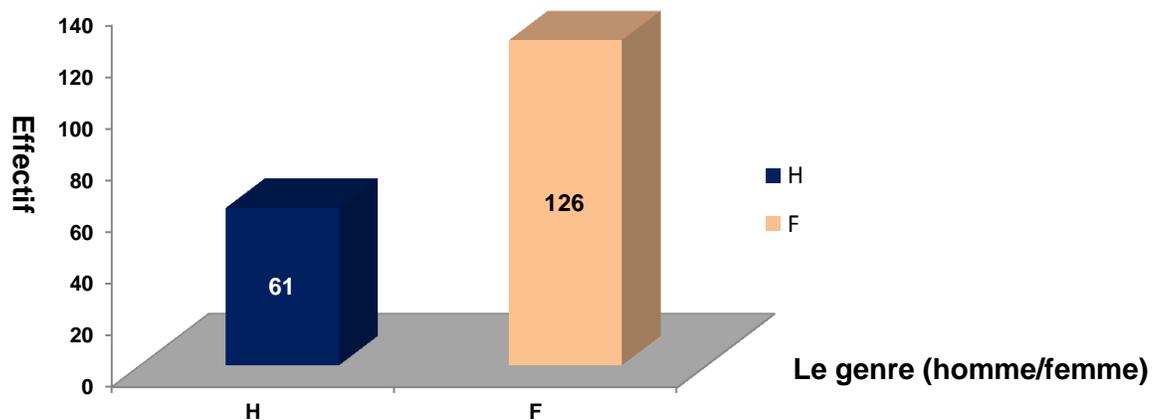
Classes d'âge	Nombre	Pourcentage
20-29	20	10,5
30-39	65	34,8
40-49	67	35,8
50-59	35	18,7
Total	187	100%

Moyenne	40,55
Médiane	42,00
Ecart-type	8,78

3.1.2 Genre

126 Femme contre 61 Homme.

Le sexe ratio est de 2 femmes pour 1 homme,

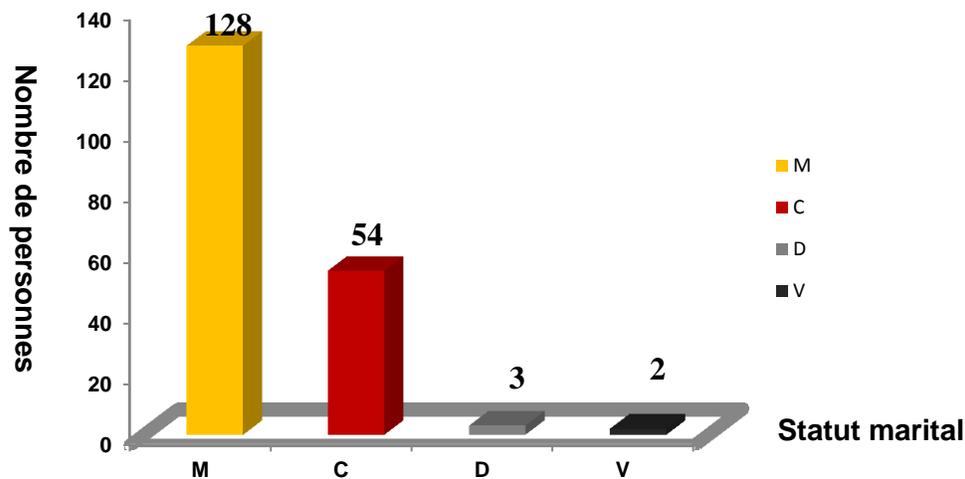


Graphique 7: Distribution du genre (H= homme, F= femme)

3.1.3 Statut marital :

Marié 128, Célibataire 54, Divorcé 3, Veuve 2.

Le ratio entre les sujets mariés et les sujets est de un célibataire pour deux mariés.



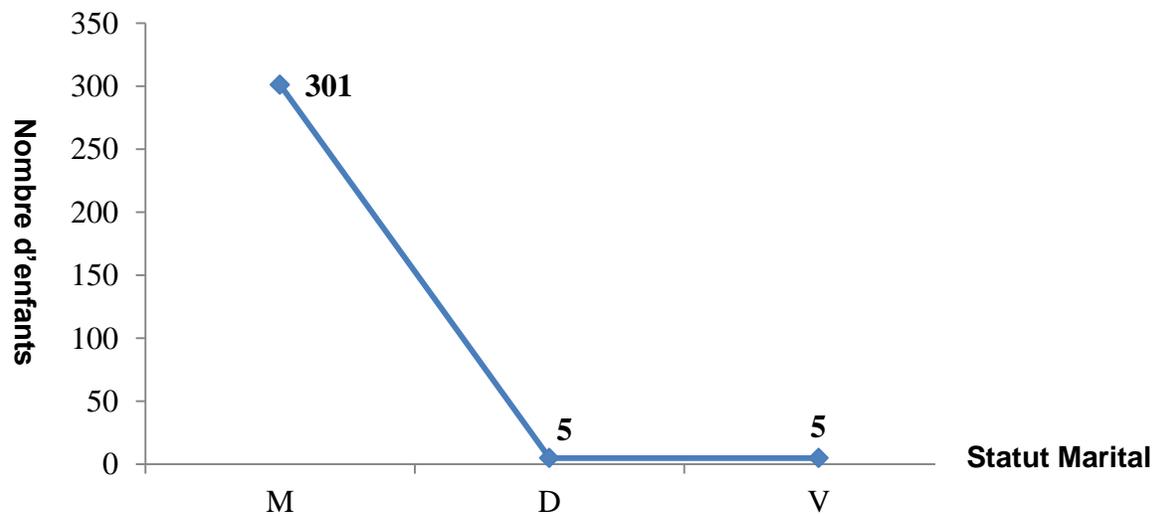
Grphe 8 : Distribution du statut marital

M = marié, C = célibataire, D = divorcé, V = veuvage

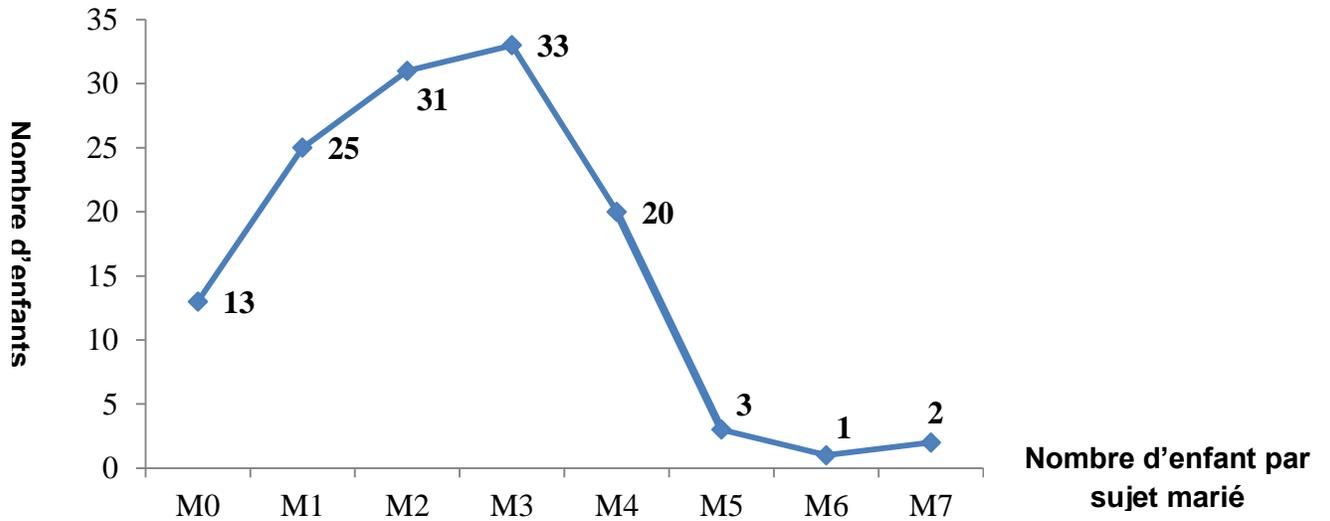
3.1.4 Nombre d'enfant.

Les sujets divorcés et en situation de veuvage respectivement 03 et 02, chacune de ces catégorie élèvent 05 enfants.

La moyenne d'enfants par sujets marié est de 02,35



Grphe 9 : Nombre d'enfant en fonction du statut marital

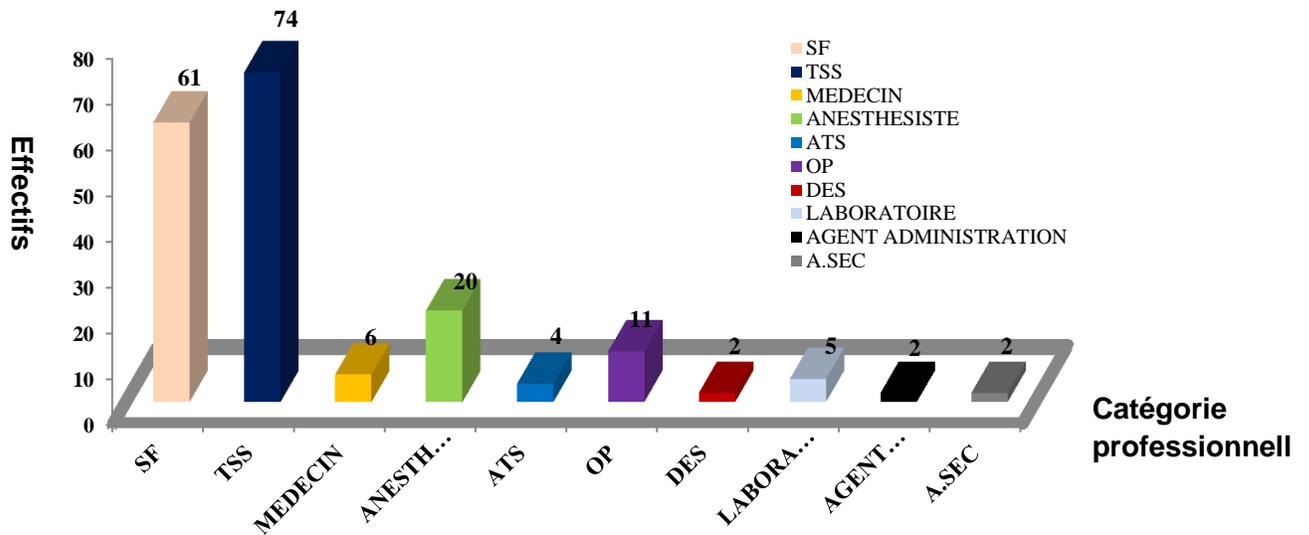


Graphe 10 : Sujets mariés groupés en fonction du nombre d'enfants

M0 : 00 enfant ; M1 : 01 enfant ; M2 : 02 enfants M3 : 03 enfants ; M4 : 04 enfants ; M5 : 05 enfants ; M6 : 06 enfants ; M7 : 07 enfants.

3.2 Caractéristiques de la population

3.2.1 Les catégories professionnelles

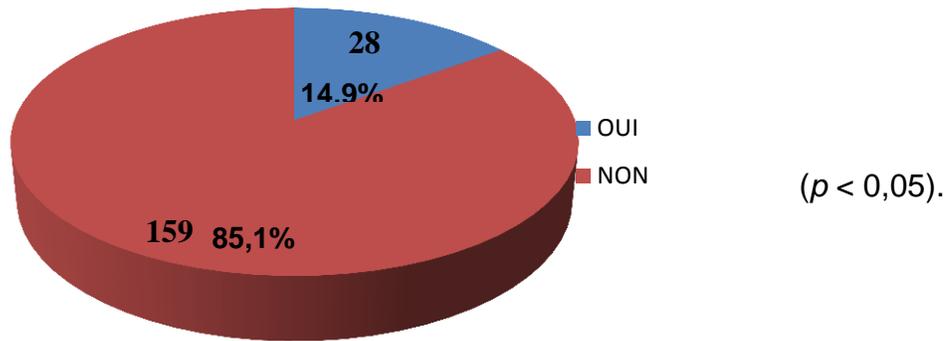


Graphe 11 : Répartition des catégories professionnelles

3.2.2 Habitudes tabagiques

85,1% (soit 159/187 personnes) sont non-fumeurs

14,9% (soit 28/187) sont fumeurs



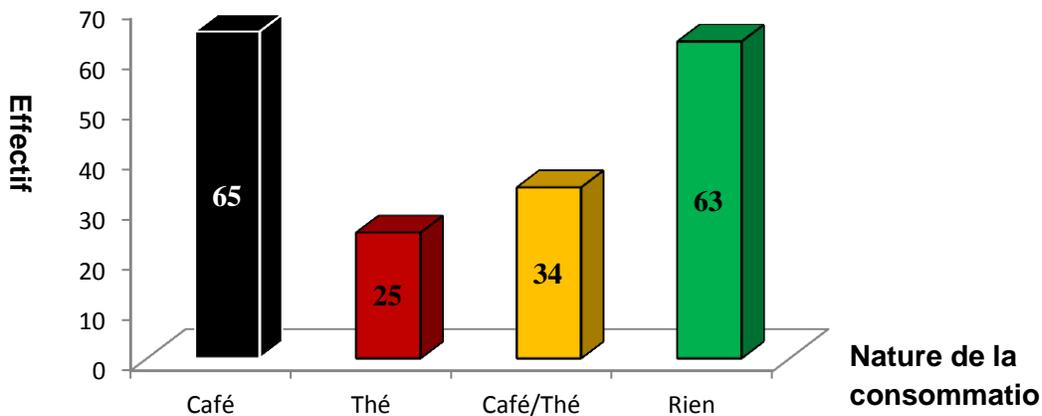
Graphique 12 : Distribution des habitudes tabagiques

Tableau II : distribution des habitudes toxiques en fonction du sexe

		FUMEUR		Total
		OUI	NON	
SEXE	H	24	37	61
	F	4	122	126
Total		28	159	187

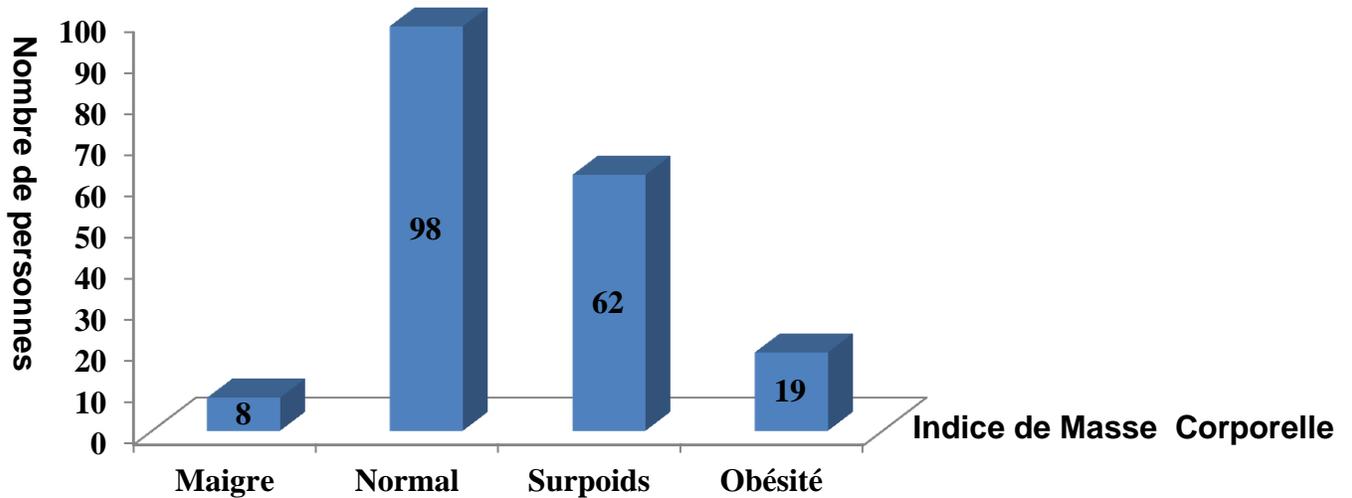
($p < 0,00$).

3.2.3 Consommation café et/ou thé



Graphique 13 : Consommation des café et/ou thé durant la nuit

3.2.4 Indice de masse corporelle



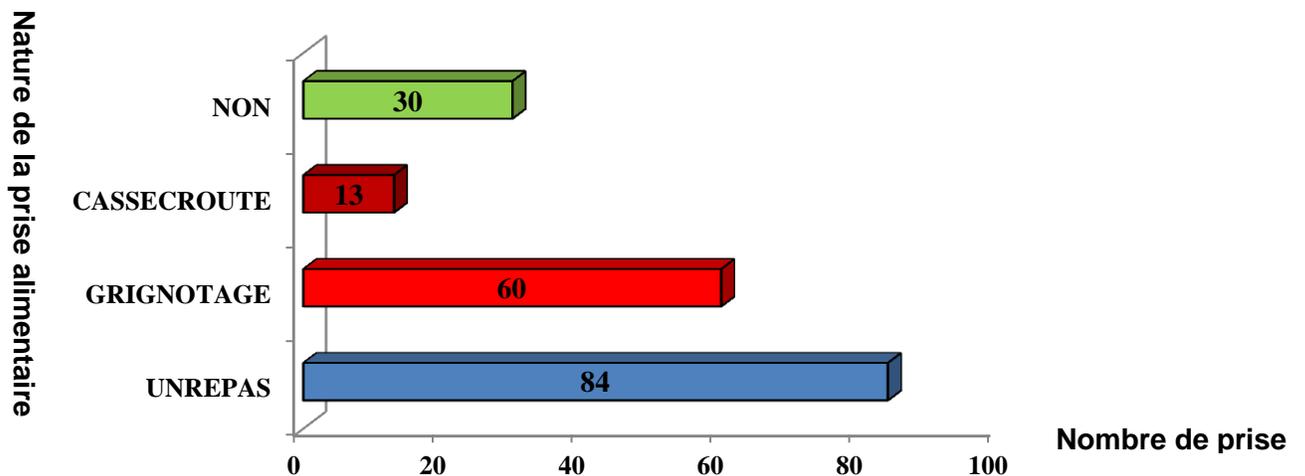
Graph 14 : Répartition de l'indice de masse corporelle (IMC)

3.2.5 Alimentation au poste de travail

84 (soit 44,9%), ramènent des repas complets

4. 30 personnes (soit 16 %) mangent avant de venir au travail

60 et 13 sujets (soit 32,1% et 7%) ramènent des sandwiches ou grignotent

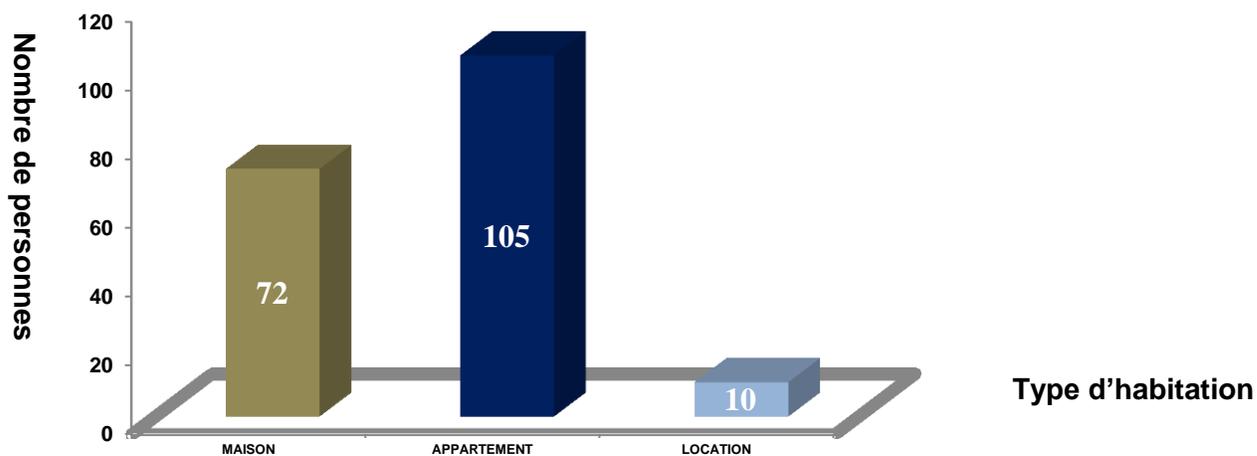


Graph 15 : Mode de Consommation alimentaire la nuit de travail

3.3 Habitat

3.3.3 Lieu d'habitation :

- 18,7 % habitent en location.
- 56% habitent dans un appartement.
- 38,50 habitent dans une maison familiale.



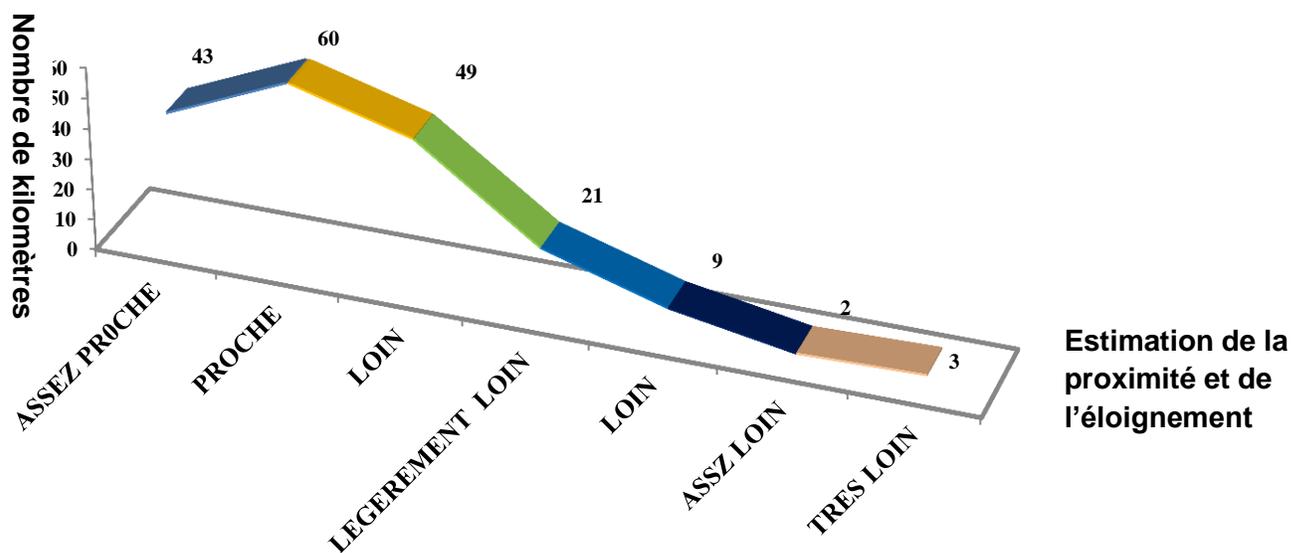
Graphe 16 : Type d'habitation

3.3.4 Proximité et éloignement de l'habitat.

Assez proche dans 23 %,

Proche dans 32%

Très loin dans 1,6 %.



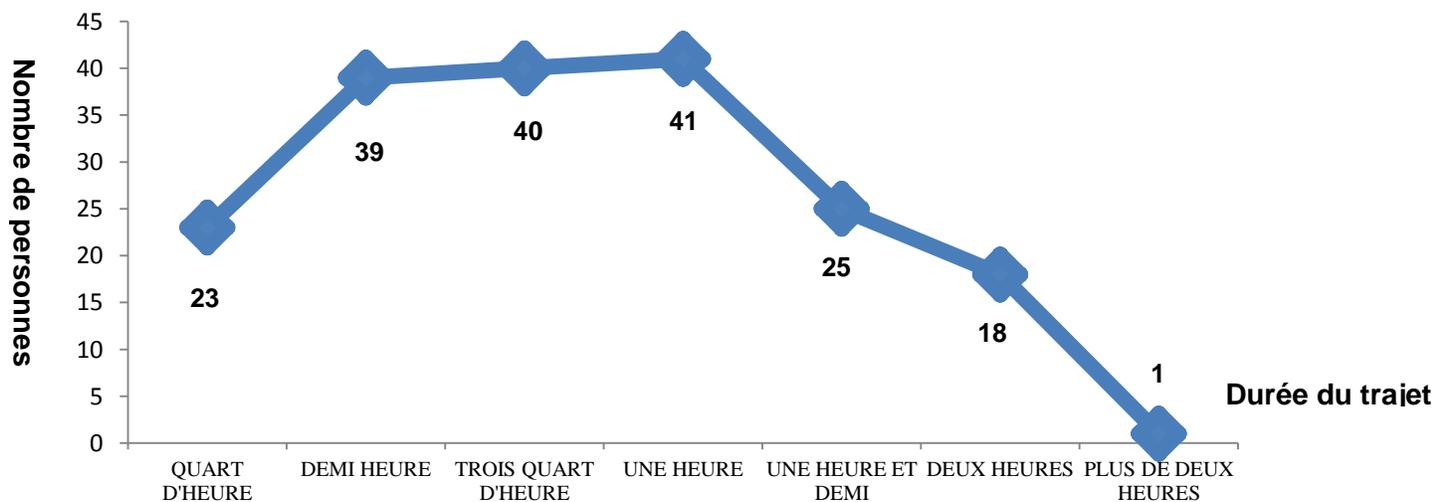
Graph 17 : Situation de l'habitation par rapport au lieu de travail

3.3.5 Le temps mis pour se rendre au lieu de travail

Un quart d'heure (23 personnes)

Trois quart d'heure (40 personnes)

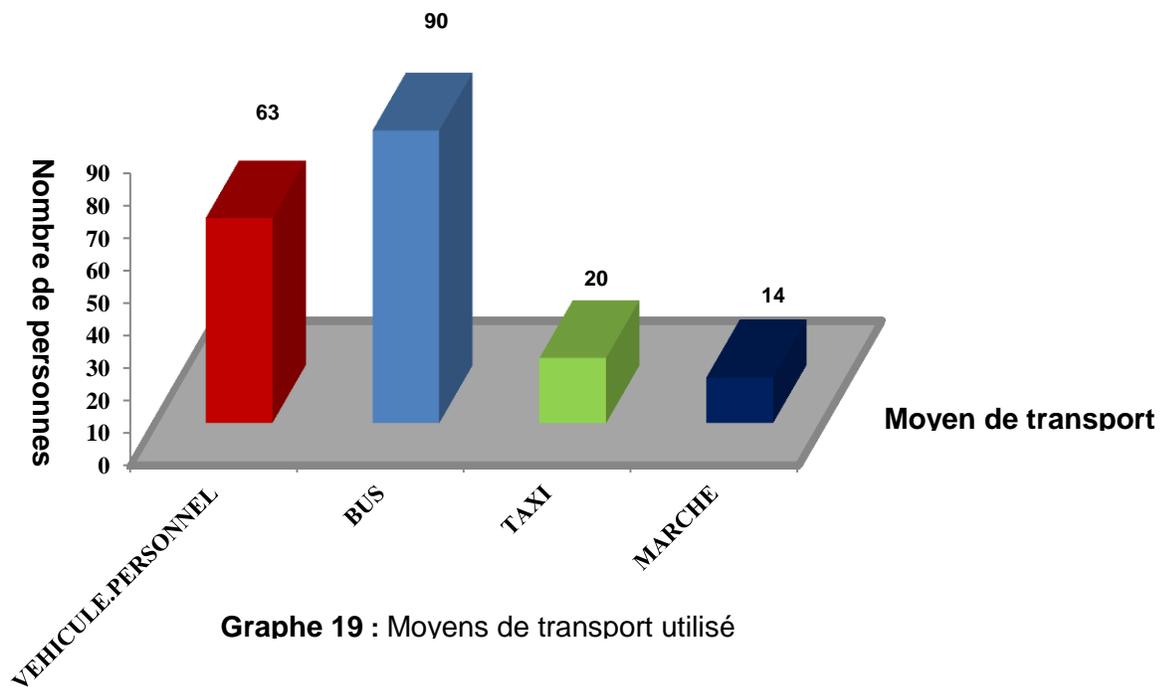
Deux heures (18 personnes).



Graph 18 : Temps mis entre le lieu d'habitation et le lieu de travail

3.3.6 Moyen de transport

Bus 48,1%, véhicule utilitaire 33,7% un taxi service 10 %.



Graphe 19 : Moyens de transport utilisé

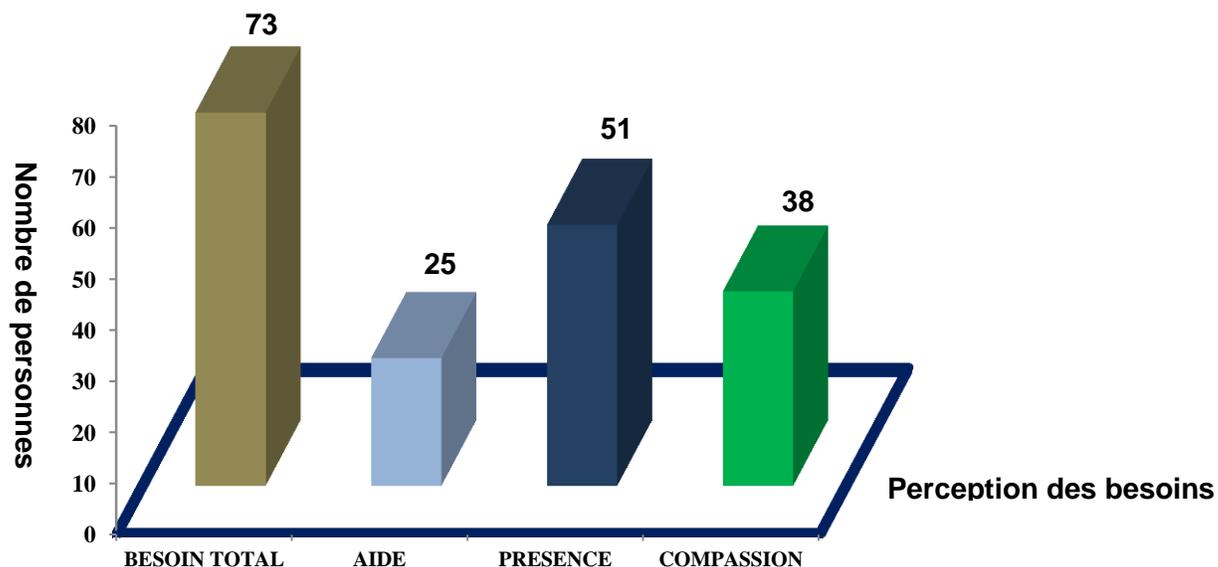
Tableau III : distance du lieu de travail et moyens de transport

Distance du lieu de travail et Moyens de transport					
		Véhicule Personnel	Bus	Taxi	Marche
Distance du lieu de travail	assez proche	13	13	3	14
	proche	20	31	9	0
	loin	24	20	5	0
	légèrement loin	4	14	3	0
	loin	1	8	0	0
	assez loin	1	1	0	0
	très loin	0	3	0	0

3.4 Conditions socioprofessionnelles

3.4.1 Perception des besoins des malades hospitalisés

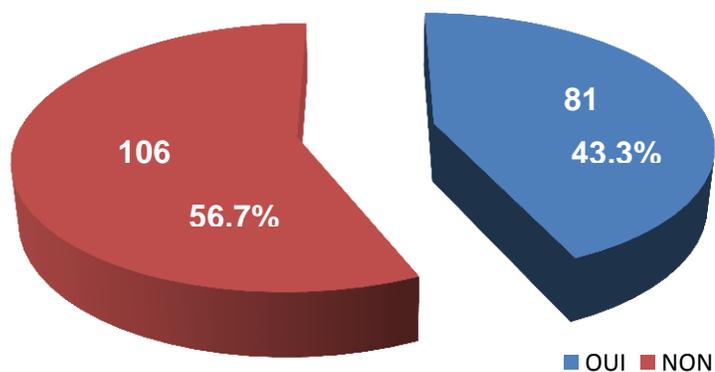
39,03%, une expression de besoin total (aide, présence et compassion).



Graphe 20 : Perception des besoins du malade par le personnel soignant

3.4.2 Obligation du travail de nuit

106 sujets (soit 56,7%) ne sont pas être volontaires,



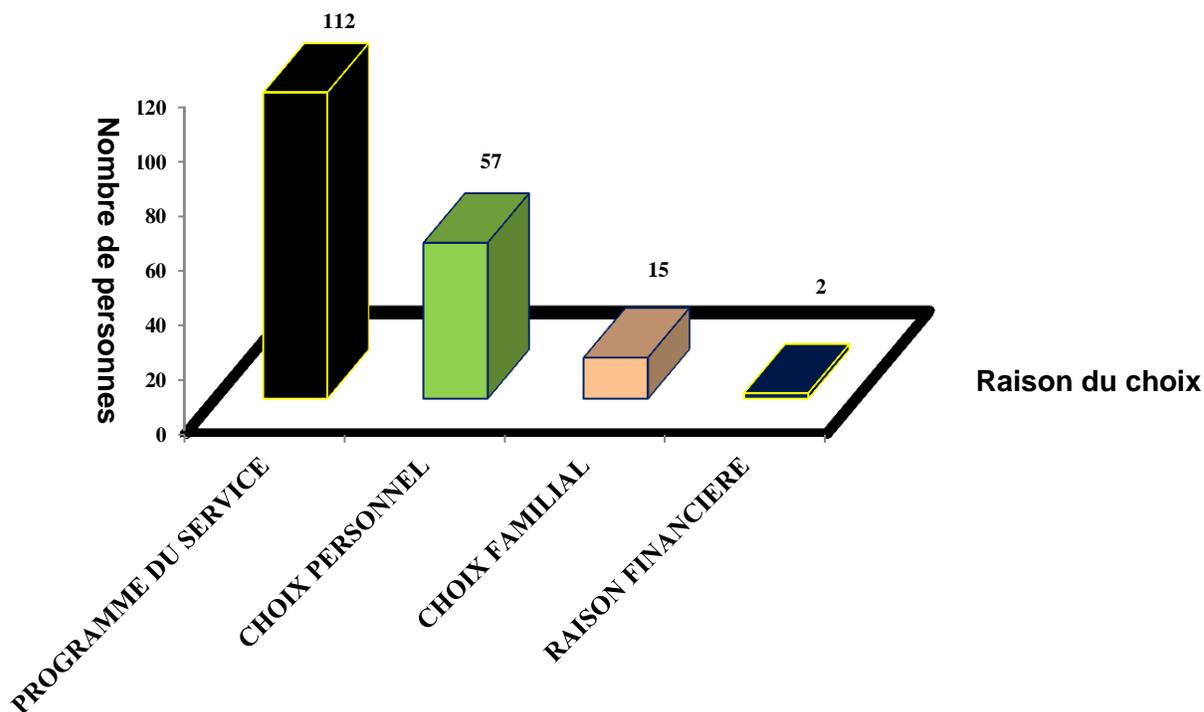
Graphe 21 : Distribution du « oui » et du « non » sur l'aspect obligatoire du travail de nuit

3.4.3 Pour quelles raisons travaillez-vous de nuit

Une contrainte de l'établissement, dans 59,9%

Raison financière ne ressort que très rarement (1,1%).

Choix personnel dans 30,5%. Choix familial ressort dans 8%



Graph 22 : Raisons évoquées vis-à-vis du choix du travail de

87 personnes (soit 46,52 %) le travail de nuit est une obligation du service d'affiliation.

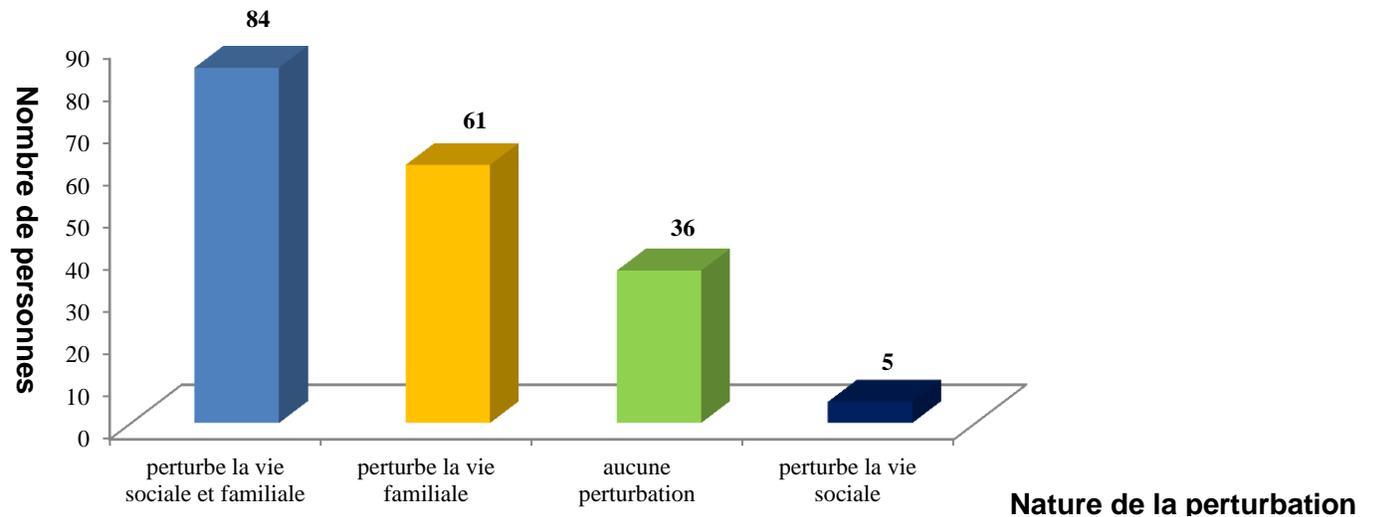
Degrés de signification ($p < 0,000$)

Tableau IV : Tableau croisé Etiez-vous volontaire pour travailler de nuit et le Pourquoi Du choix.

		Pourquoi vous avez choisi de travailler la nuit				Total
		Programme du service	Choix personnel	Choix familial	Raison financière	
Etiez-vous volontaire pour travailler de nuit	OUI	25	44	10	2	81
	NON	87	13	5	0	105
Total		112	57	15	2	186

3.4.5 Le travail de nuit perturbe-il la vie sociale et/ou familiale

La perturbation de la vie familiale et sociale est retrouvée chez 80% des personnes.

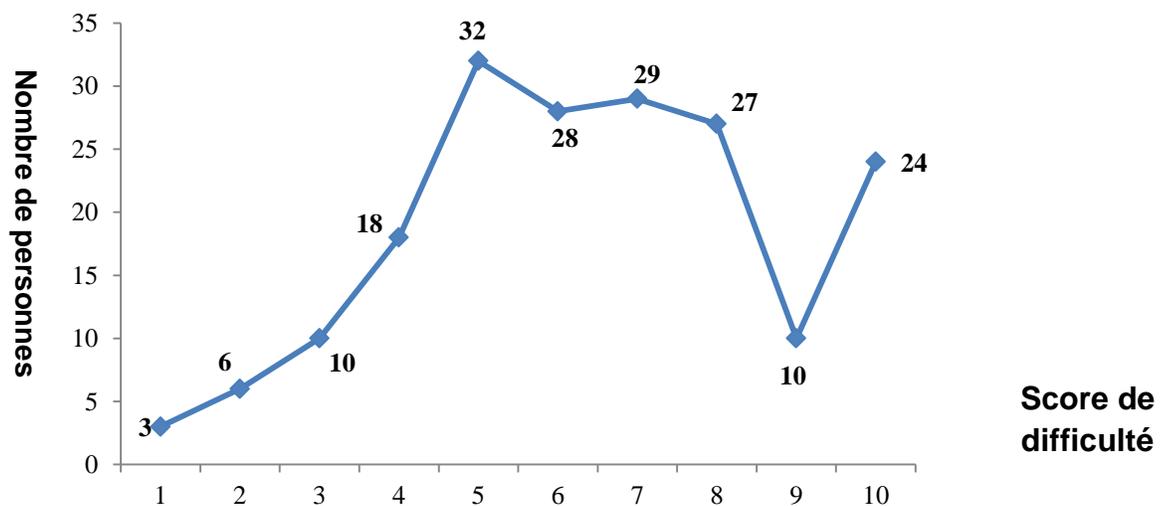


Graph 23 : Distribution de la perturbation sociale/familiale

3.4.6 Score de difficulté de la perturbation sociale

Une règle de cotation de 01 à 10 scorant la répercussion de la difficulté du travail de nuit sur la vie sociale et familiale a été soumise aux travailleurs, dont le principe est, plus le score est élevé plus difficulté est importante.

80% (150 sujets) ont une valeur de plus 5.

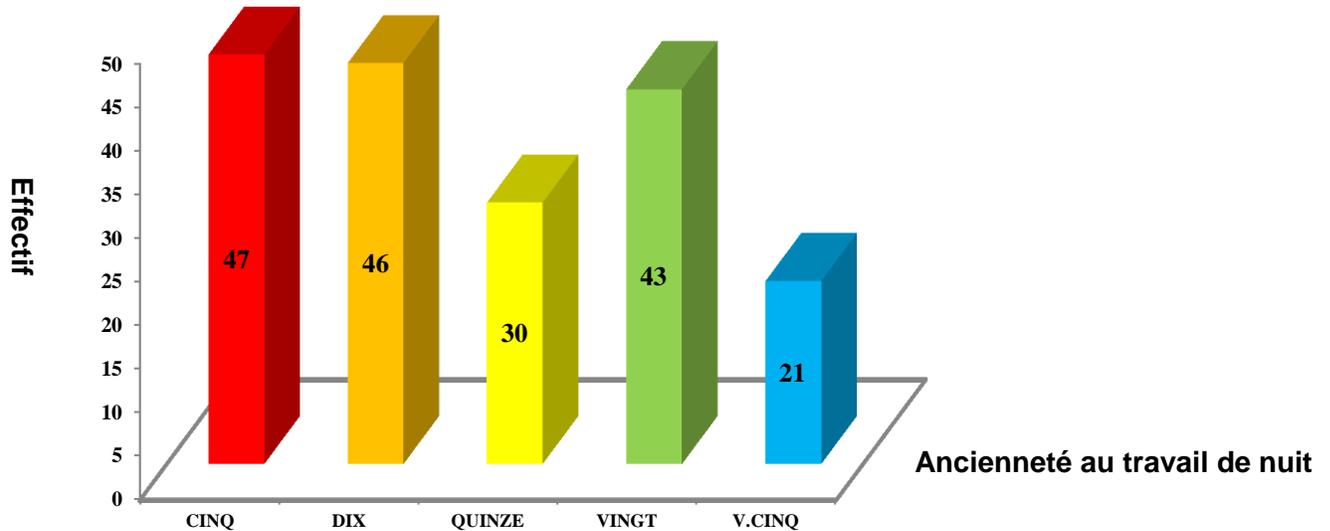


Graph 24 : Score de difficulté et travail de nuit et répercussion sur la vie sociale/familiale.

3.4.7 Depuis quand travaillez-vous la nuit.

La durée moyenne en travail de nuit est de 37,4 ans,

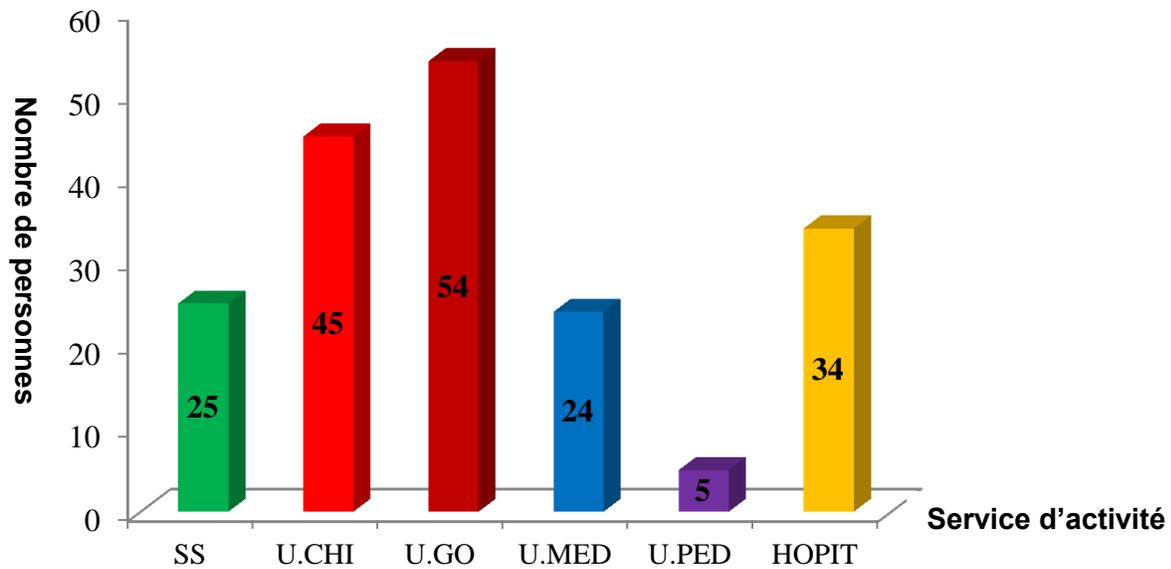
50% des travailleurs ont une ancienneté comprise entre 5 à 10 ans,



Graphe 25 : Ancienneté au travail de nuit

3.4.8 Nature de l'activité

Services de soutien	SS	25
Urgences chirurgicales	U.CHI	45
Urgences gynéco-obstétriques	U.GO	54
Urgences médicales	U.MED	24
Urgences pédiatriques	U.PED	5
Hospitalisations	HOPIT	34



Graphe 26 : Distribution des activités hospitalières pendant la période de nuit

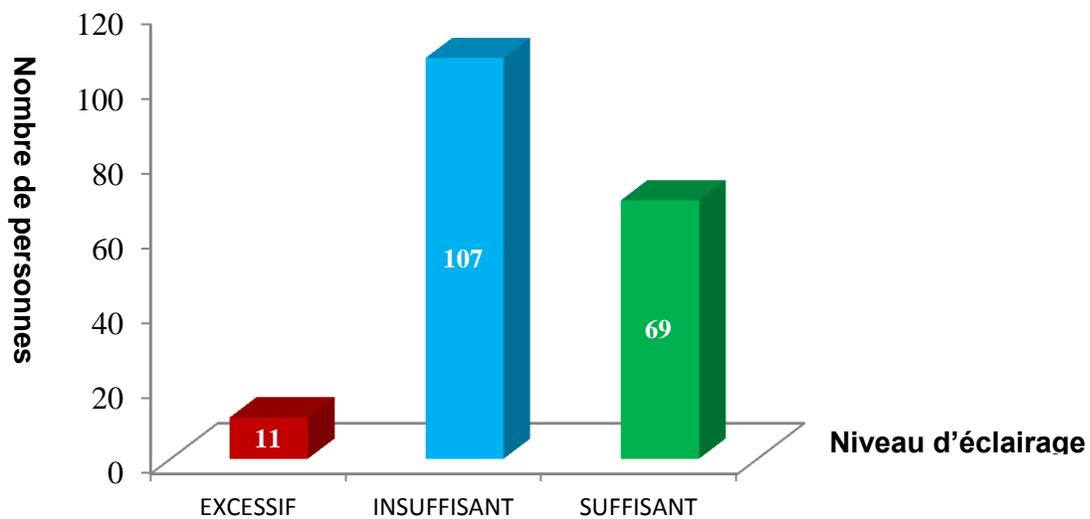
3.4.9 Eclairage

107 personnes (soit 75,21%) qualifiant l'éclairage d'insuffisant

69 autres (soit 36,89%) le jugeant suffisant

11 (soit 5,88%) pensent qu'il est excessif.

Une mesure de l'éclairément à l'aide d'un luxmètre objective des niveaux très bas.



Graphe 27 : Appréciation des soignants par rapport au rendu de l'éclairage

3.5 Effets sur la santé

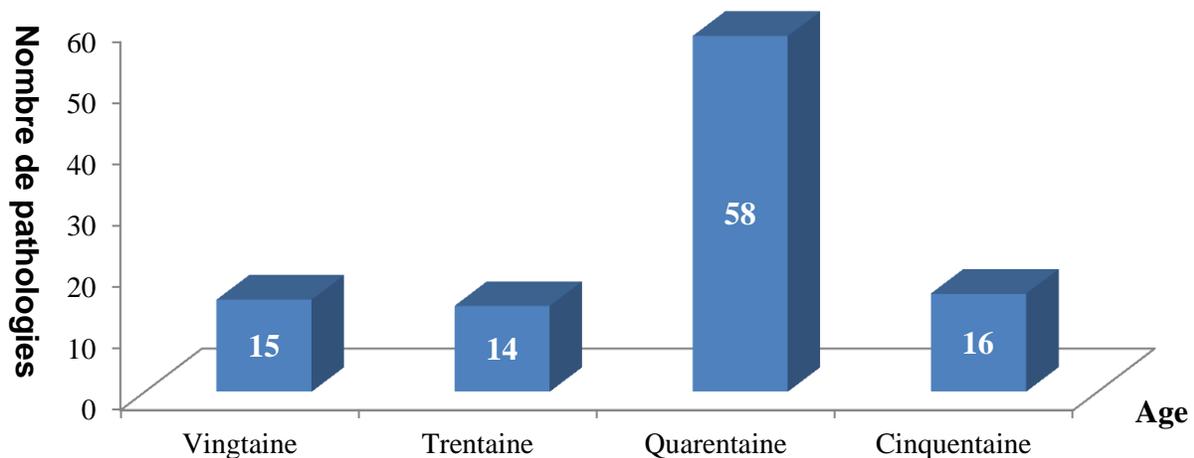
3.5.1 Les maladies chroniques

Les troubles du sommeil 18,37% (34 cas)

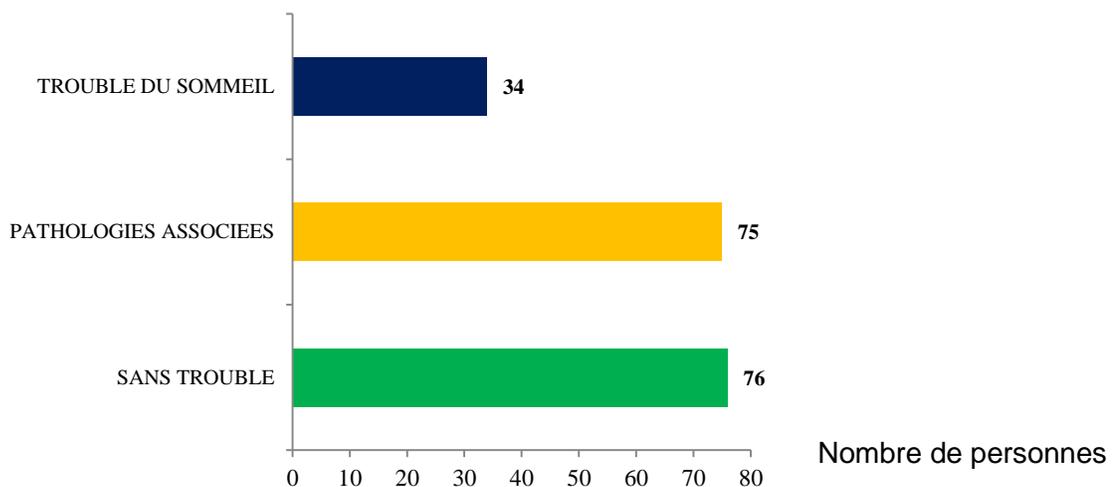
Les pathologies médicales toutes confondues 40,54%, (75 cas)

Les sujets sans troubles apparents 41,08%. (76 as)

La répartition en fonction des âges des pathologies regroupées (*en trouble du sommeil, en syndrome métabolique, en maladies cardiovasculaires et en pathologies digestifs*), 15 et 14 cas à la vingtaine et la trentaine, 58 cas à la quarantaine, 16 cas à la cinquantaine



Graphe 28 : Distribution des états de santé chez le personnel soignant en fonction des âges



Graphe 29 : Distribution des états de santé chez les le personnel soignant.

3.5.2 Les troubles du sommeil et les pathologies médicales

Les troubles du sommeil sont associés :

Au diabète type 2 dans 1,5% (soit trois sujets diabétiques).

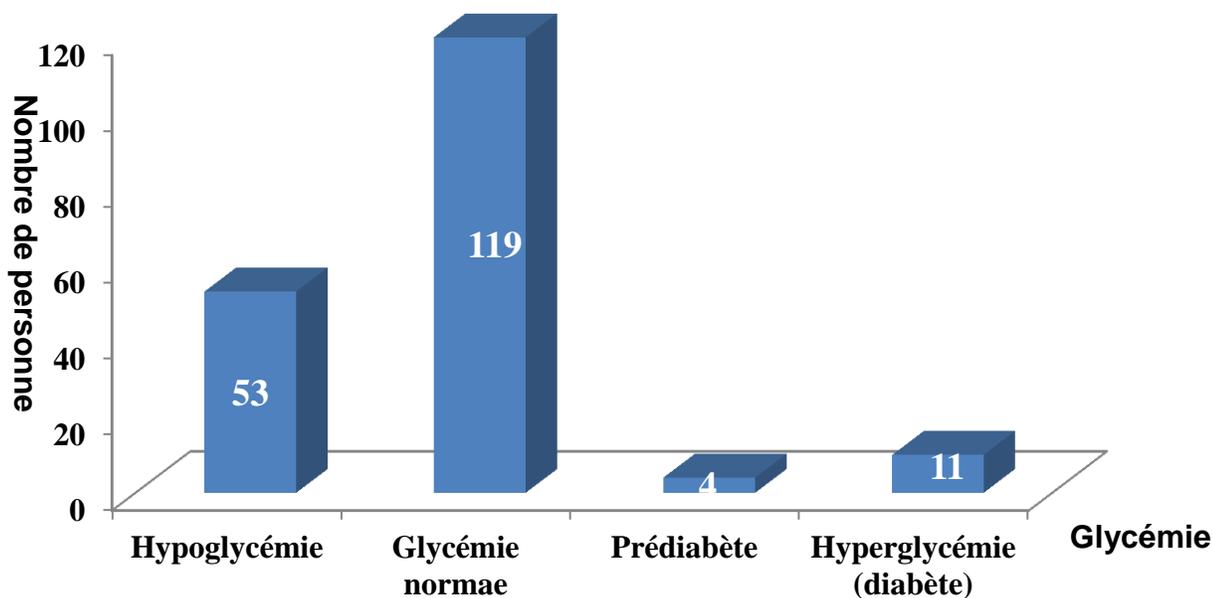
Aux pathologies cardiovasculaires dans 5,9% (soit 11 personnes).

Aux problèmes gastriques dans 3,2% (soit 06 sujets).

Aux troubles cardiovasculaires, diabète et ulcère dans 5,3% (soit chez 10 sujets).

3.5.3 Pathologies médicales

3.5.3.1 Diabète



Graphe 30 : Profil glycémique.

3.5.3.2 Troubles cardio-vasculaires

3.5.3.2.1 Hypertension artérielle

Elle est retrouvée chez 20 personnes (soit 10,7%), elle est associée au trouble du sommeil dans une proportion de 4,8% (soit chez 09 personnes) et associée au diabète chez 08 personnes (soit 4,8%).

3.5.3.2.2 Artériopathie

Les artériopathies des membres inférieurs 2,7% (soit 05 sujets) e

Les coronaropathies 1,6% (soit 3 sujets).

Les artériopathies sont associées au diabète et à l'hypertension artérielle dans 2,1% (soit 04 personnes)

3.5.3.3 Troubles gastro-intestinaux

L'ulcère gastroduodénal chez 11 personnes (soit 5,9%),

L'association avec les troubles du sommeil à 4,3% (soit 08 personnes).

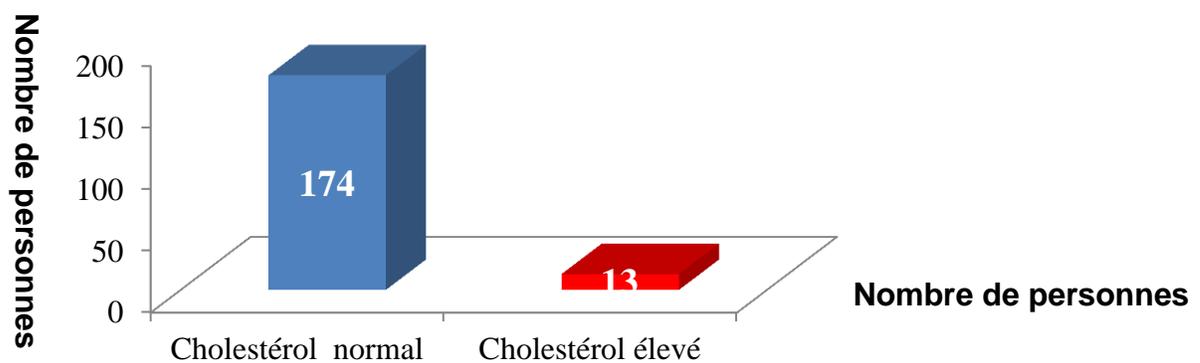
3.5.3.4 Dyslipidémies.

Cholestérol élevé chez personnes 13 /187,

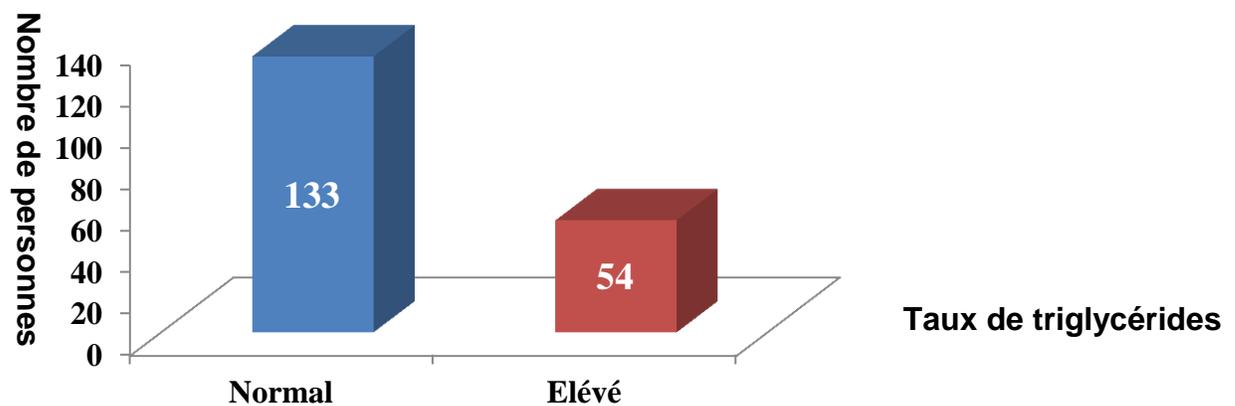
Triglycérides élevé chez personnes 54 /187,

C-HDL < à 0,38 chez personnes 56 /75)

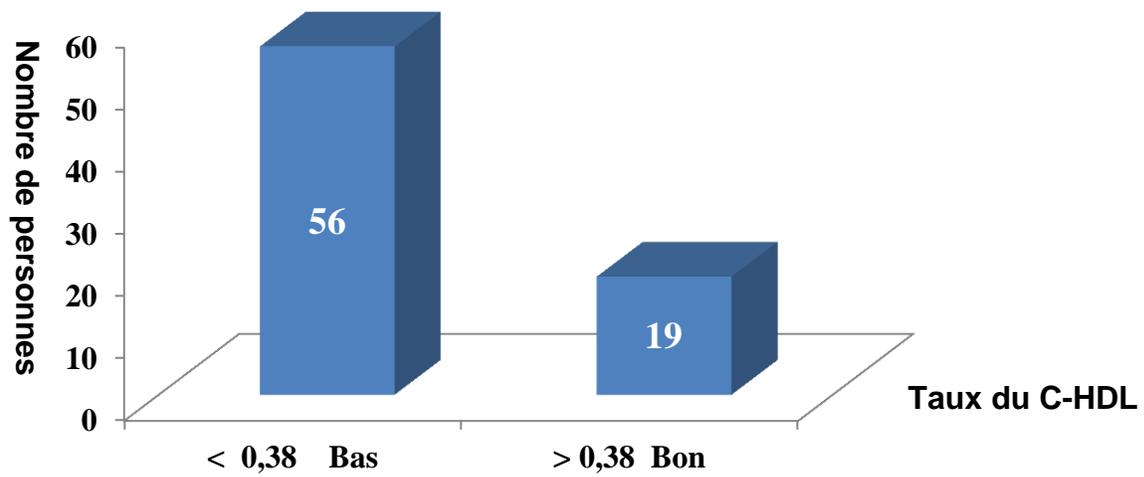
C-LDL > à 1,38 chez personnes 33/72.



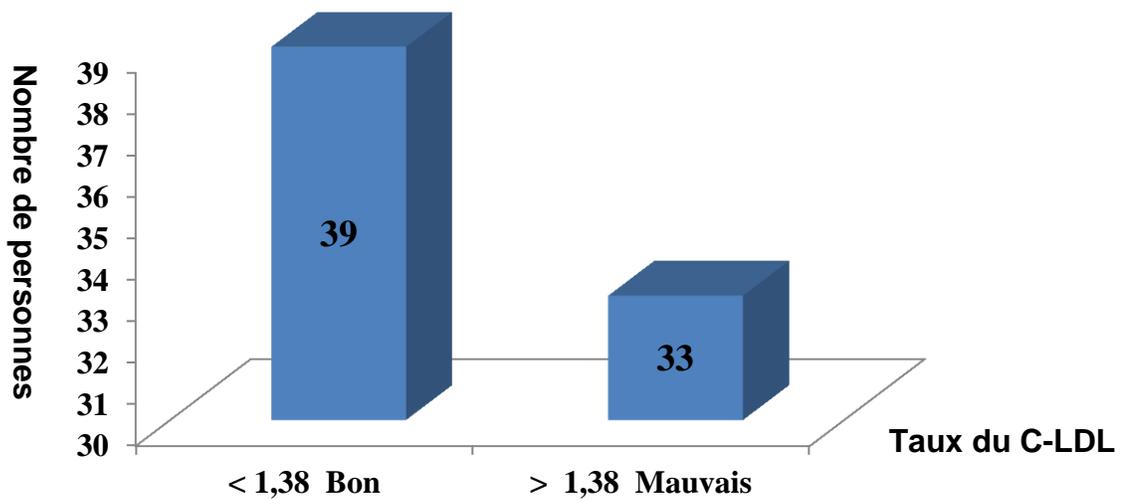
Graph 31 : Variation du taux du cholestérol total



Graph 32 : Variation du taux des triglycérides



Graphe 33 : Variation du taux du C-HDL

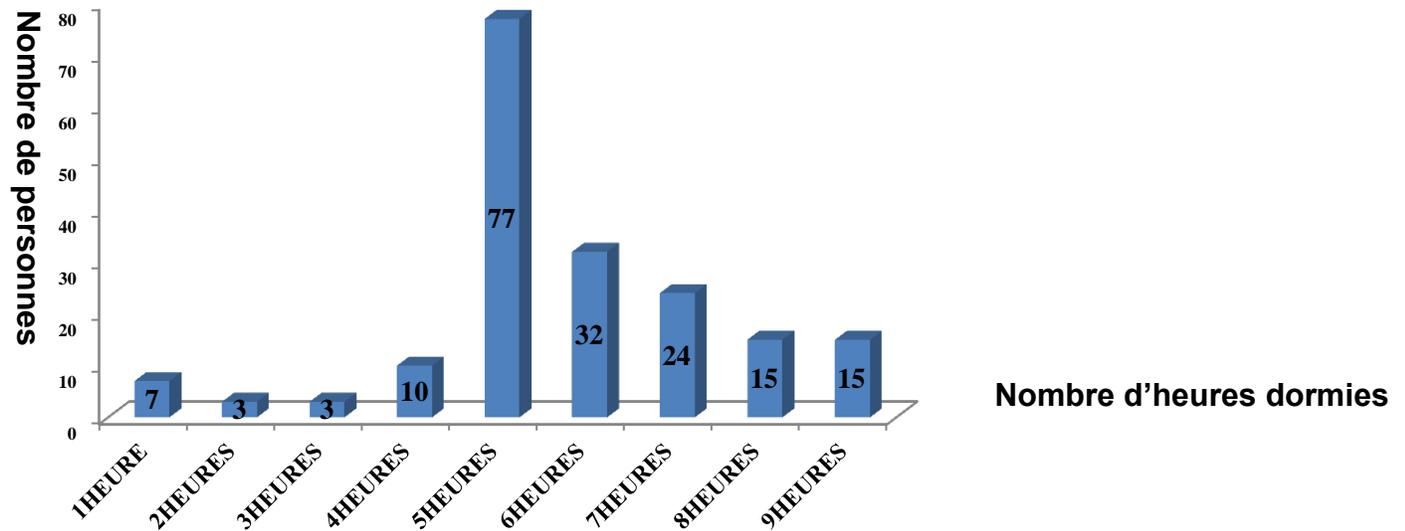


Graphe 34 : Variation du taux du C-LDL

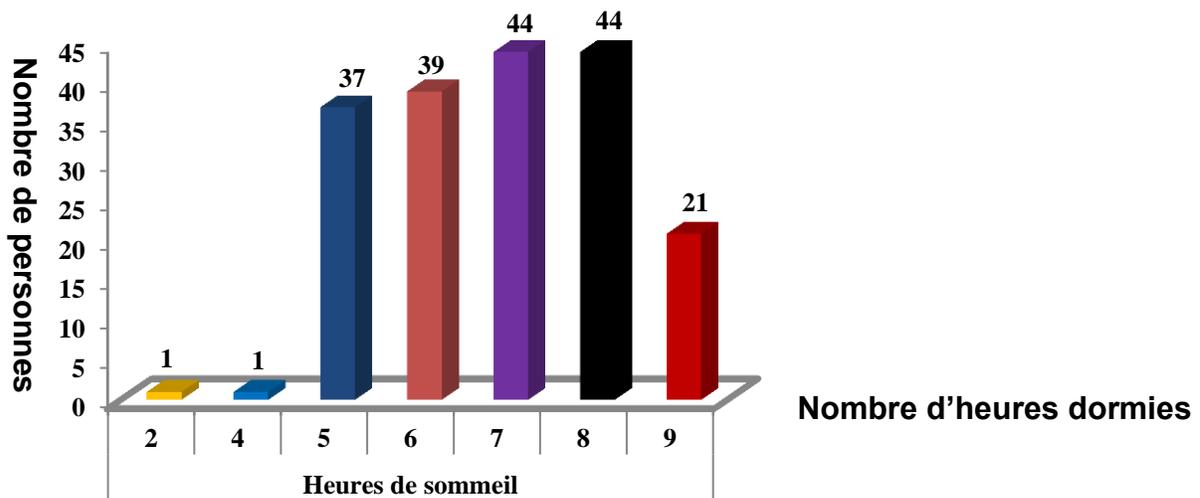
3.6 Caractéristiques du sommeil

3.6.1 Durée de sommeil.

La moyenne est estimée à 5,68 heures de sommeil. 132 sujets dorment moins de 07heures, dont 20 sujets dorment 4 heures.

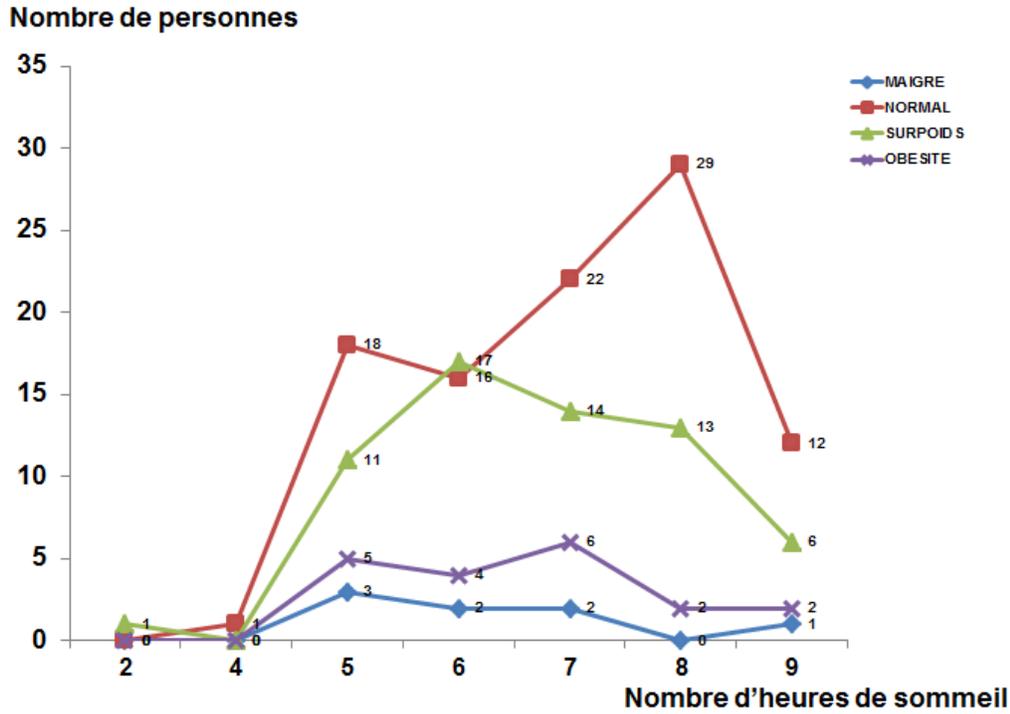


Graph 35 : Nombre d'heures de sommeil diurne après une nuit de travail

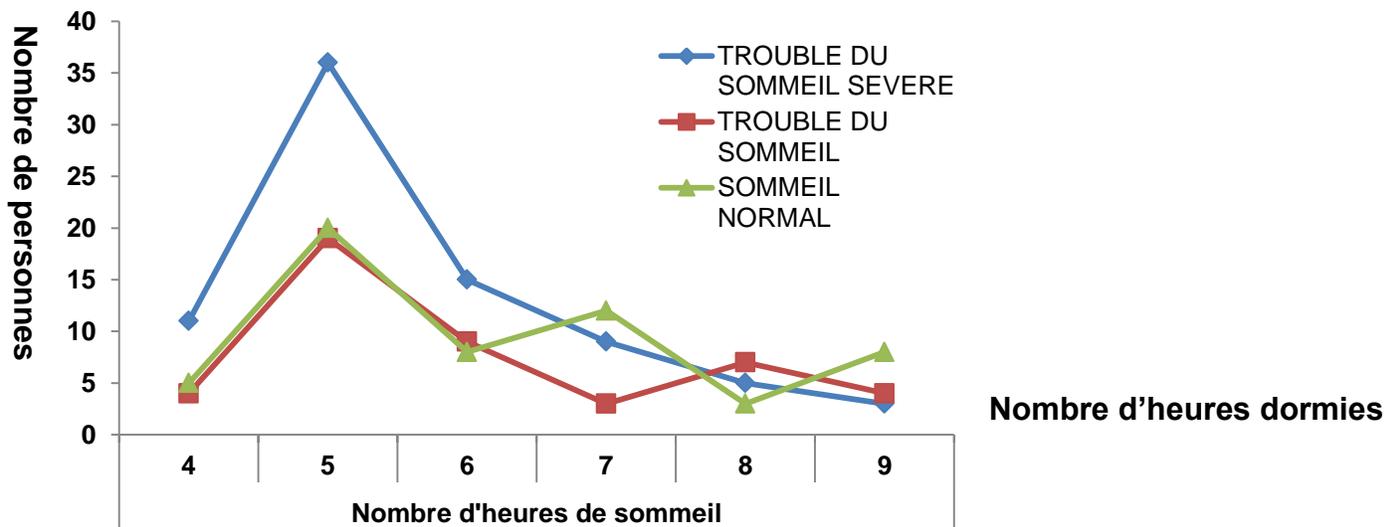


Graph 36 : Nombre d'heures de sommeil nocturne en dehors des heures de travail de nuit
78 sujets dorment moins de 07 heures versus 109 sujets dormant plus de 07 heures.

3.6.2 Relation entre durée de sommeil et indice de masse corporelle.



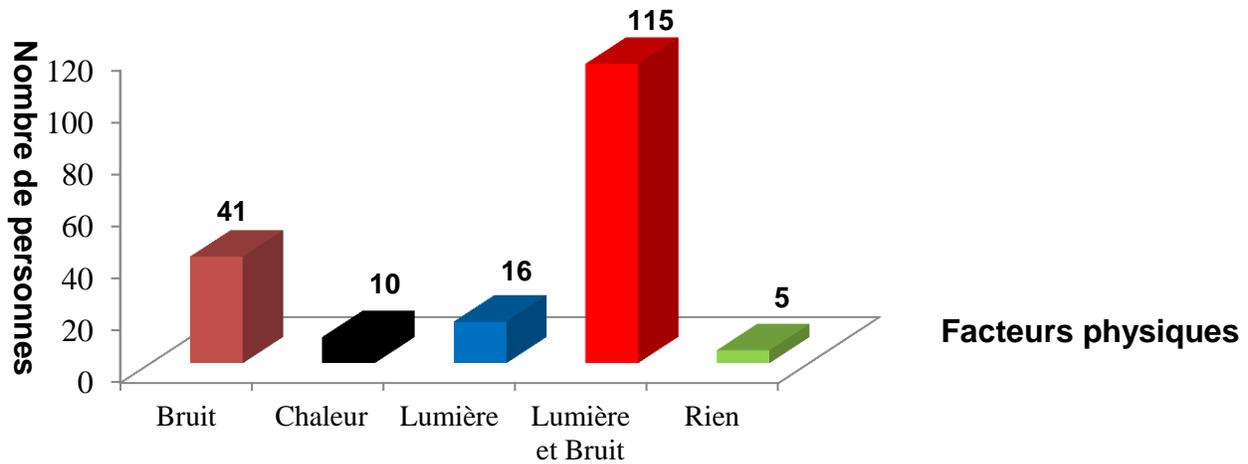
Graphe 37 : Relation entre l'indice de masse corporelle et durée de sommeil par jour



Graphe 38 : Relation entre nombre d'heures dormies par jour et qualité de sommeil

3.6.3 Environnement domestique et sommeil

3.6.3.1 Facteurs physiques



Graphique 39 : Facteurs physiques domestiques perturbant le sommeil

3.6.3.2 Facteurs socio-familiaux

69 % des sujets affirment que leur sommeil est interrompu pour répondre à des charges socio-familiales

Tableau V: Distribution des « non » et des « oui » par rapport à l'interruption du sommeil du faite des charges socio-familiales

OUI	129	69,0 %
NON	58	31,0 %

3.6.3.3 Pratique de la sieste

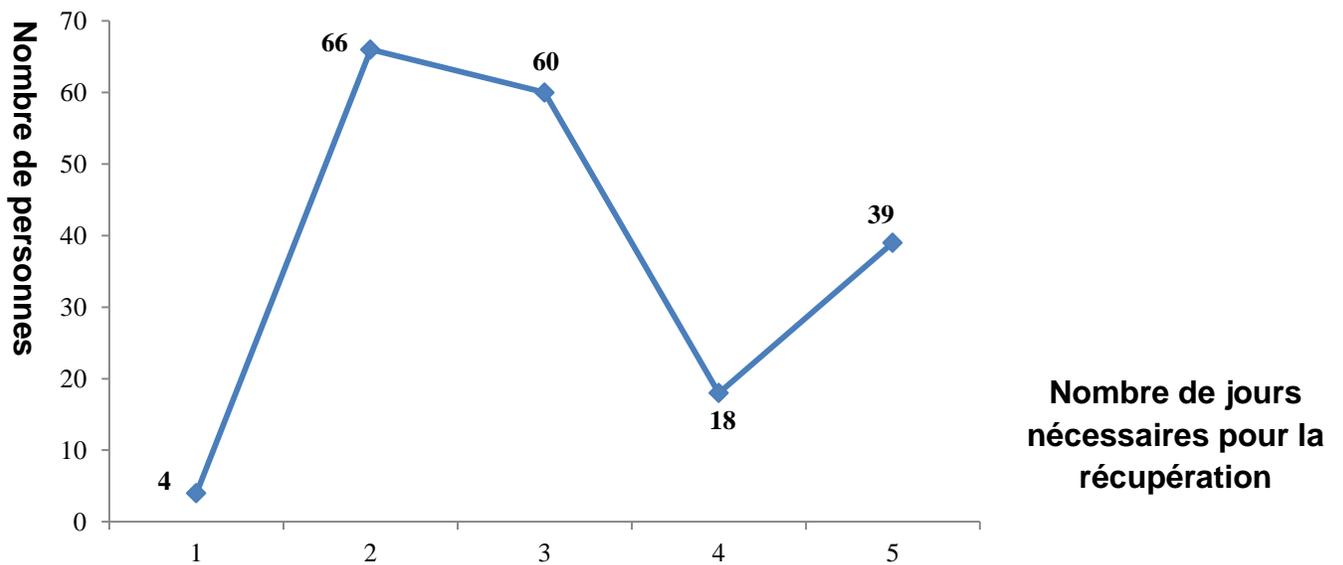
- 118 personnes font la sieste (soit 63,1 %)

Tableau VI : Distribution des « oui » et des « non » par rapport à la pratique de la sieste

		Effectifs	Pourcentage
Valide	OUI	118	63,1
	NON	69	36,9
Total		187	100,0

3.6.4 Période nécessaire pour la récupération

- 67,37 % des sujets (soit 126), disent avoir besoin de 2 à 3 jours pour bien récupérer
- 30,48 des sujets (soit 57) ne le sont que dans 4 à 5 jours
- 04 personnes n'auront besoin que d'une journée.
- 111/187 sujets déclarant une accumulation de manque de sommeil en fin de semaine



Graph 40 : Répartition des personnes et nombre de jours nécessaires pour la récupération

3.6.5 Prise de traitement pour dormir

27,3 % (51 sujets) déclarent avoir recours à la prise médicamenteuse pour dormir.

Tableau VII : Prise de traitement pour dormir

	Effectifs	Pourcentage
OUI	51	27,3
NON	136	72,7

3.6.6 Somnolence

3.6.6.1 Score d'Epworth

L'évaluation de la somnolence par le questionnaire d'Epworth, montre trois catégories :

- Non somnolents au nombre 77 (soit 41,4%),

- Anormalement somnolents au nombre de 78 (soit 42%)
- Très somnolents au nombre de 31 (soit 6,7%).

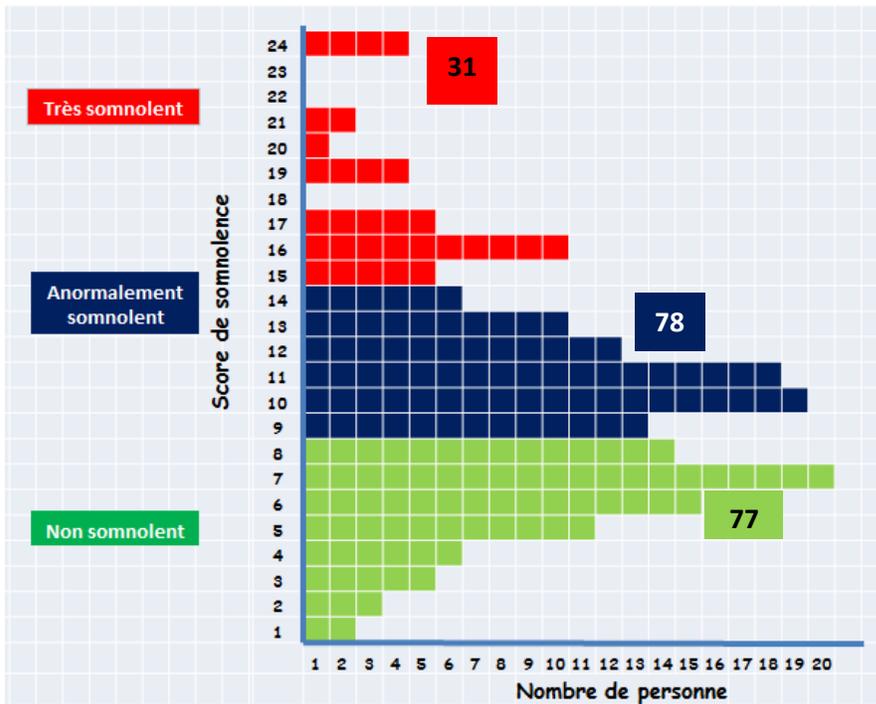


Figure 12: Evaluation de la somnolence par le questionnaire d'Epworth (toutes catégories confondues)

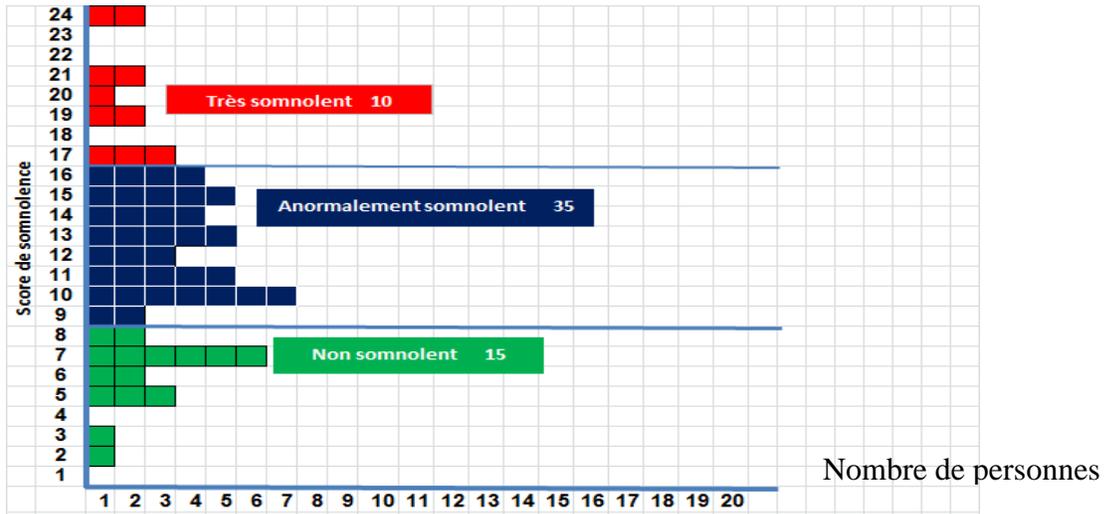
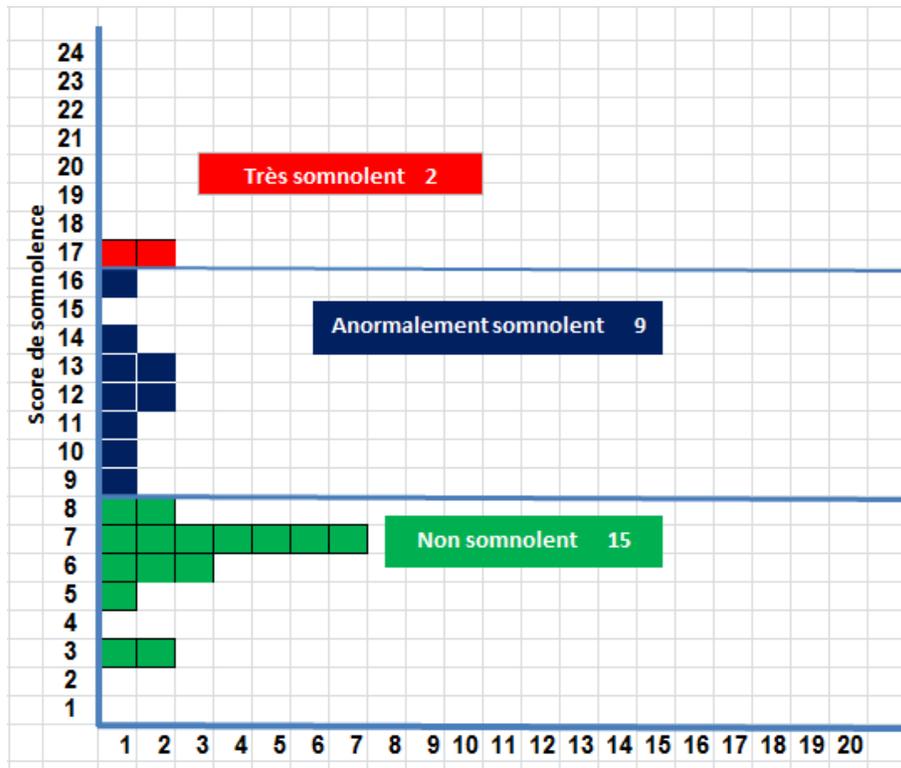
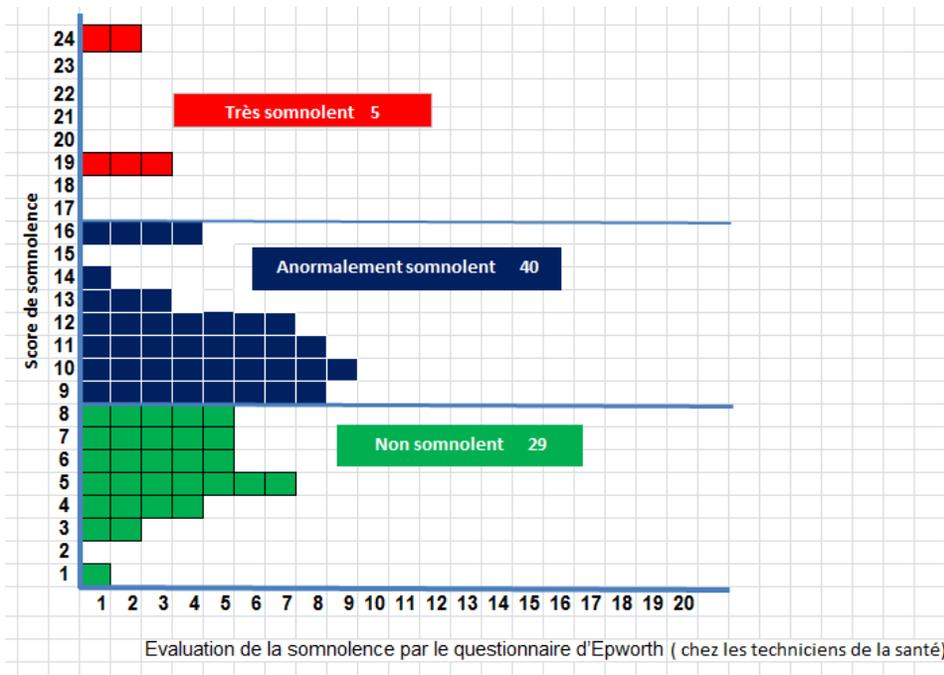


Figure 13 Evaluation de la somnolence par le questionnaire d'Epworth (les sages-femmes)



Nombre de personnes

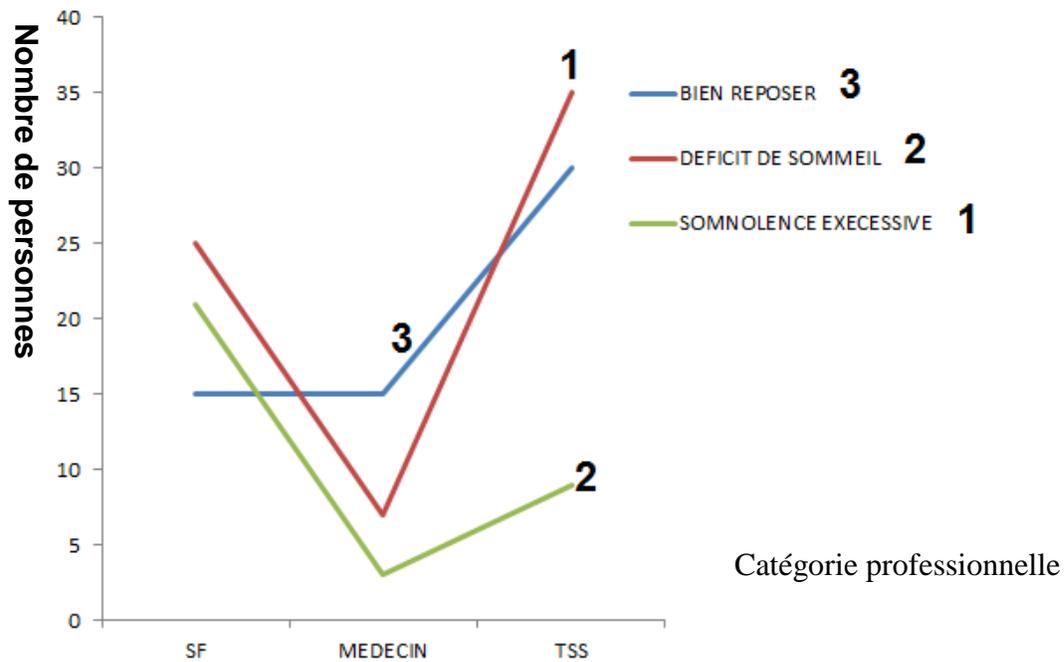
Figure 14 Evaluation de la somnolence par le questionnaire d'Epworth (les Médecins)



Nombre de personnes

Evaluation de la somnolence par le questionnaire d'Epworth (chez les techniciens de la santé)

Figure 15 Evaluation de la somnolence par le questionnaire d'Epworth (les Technicien de la santé)



Graphe 41 : Qualité de sommeil et catégories professionnelles (questionnaire d'Epworth)

SF= sagefemme TSS= technicien de la santé

Cette figure montre trois courbes :

- 1 pour somnolence excessive
- 2 pour déficit de sommeil
- 3 pour bien reposer

3.6.7 Somnolence au travail

En période d'activité nocturne, les sujets pris par la somnolence et l'assoupissement, se répartissent comme suit :

Tableau VIII : somnolence au travail (répartition des sujets somnolents, assoupissants)

Votre travail vous permet-il de somnoler ou de vous s'assoupir			
SOMNOLENCE	101	54,0	
ASSOUPIR	70	37,4	
NON	16	8,6	

3.6.8 Evaluation de la qualité du sommeil au moyen de l'échelle de Spiegel

Au moyen de cette échelle de Spiegel, une carte a été élaborée avec en abscisse le numéro du questionnaire de chaque personne, et en ordonnée le score d'évaluation de la qualité du sommeil qui a été calculé. Deux lignes horizontales, l'une passe par le score totalisant 18 au-dessus de cette ligne les scores indiquent un sommeil normal et de bonne qualité, et une autre passe par la ligne 15 au-dessous de laquelle le score indique des troubles sévères du sommeil, les scores qui se situent entre la ligne 18 et 15, correspondent à un trouble léger du sommeil.

- Supérieur à 18:
58 /183individus (soit 31%), Sommeil norma.l
- Entre 15 et 18
46/183 individus (soit 26,4%), Trouble léger du sommeil.
- Inférieur à 15
79/183 individus (soit 42,7%), trouble sévère du sommeil.

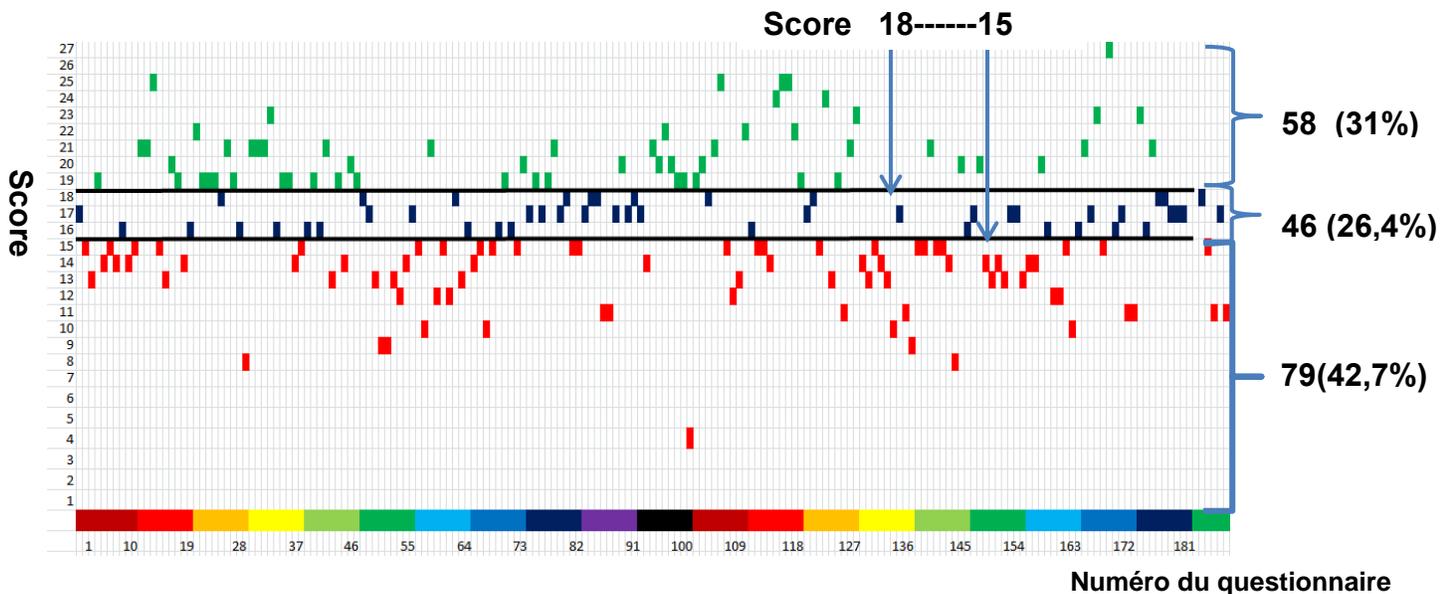


Figure 24 : Evaluation de la qualité du sommeil toutes catégories confondues au moyen de l'échelle de Spiegel

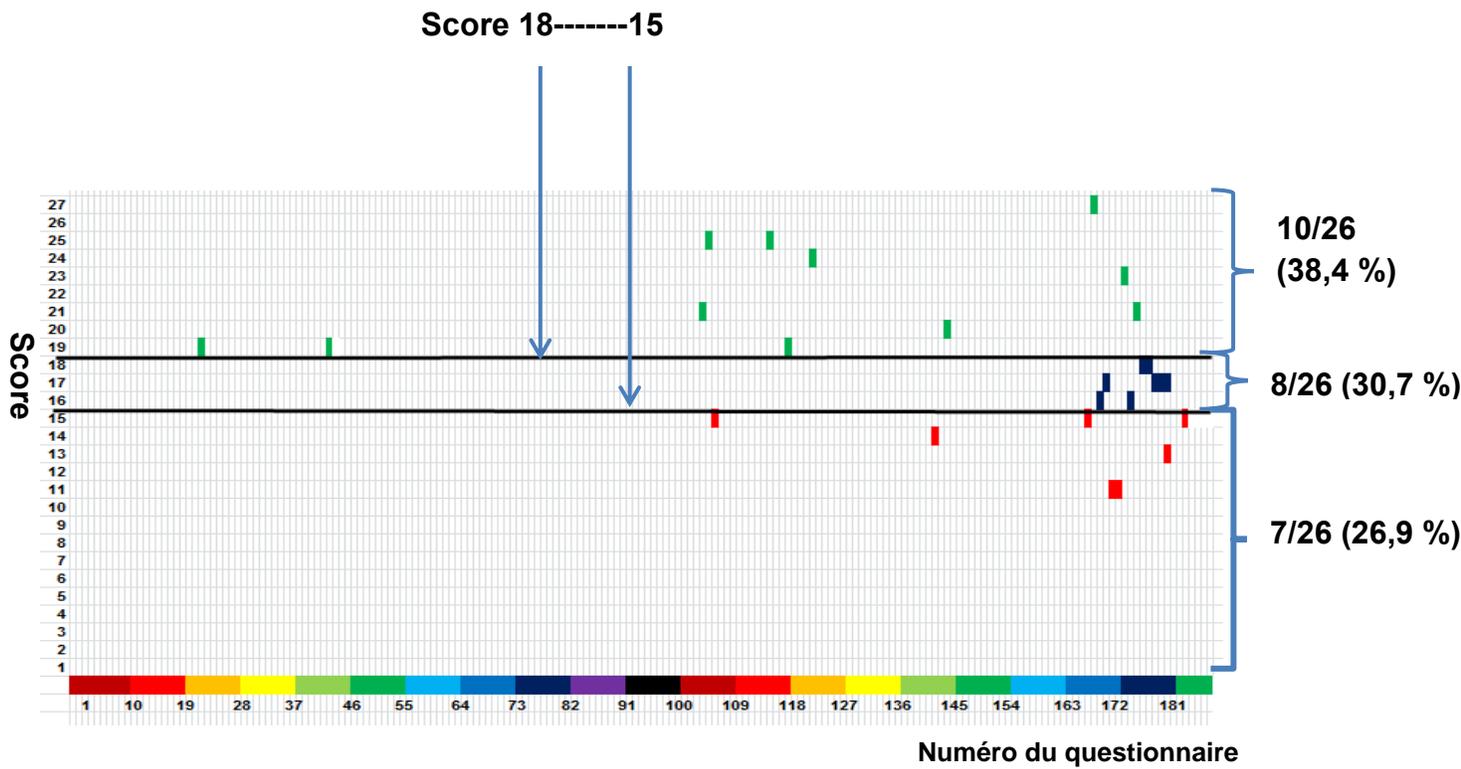


Figure 25 : Evaluation de la qualité du sommeil chez les médecins au moyen de l'échelle de Spiegel N= 26

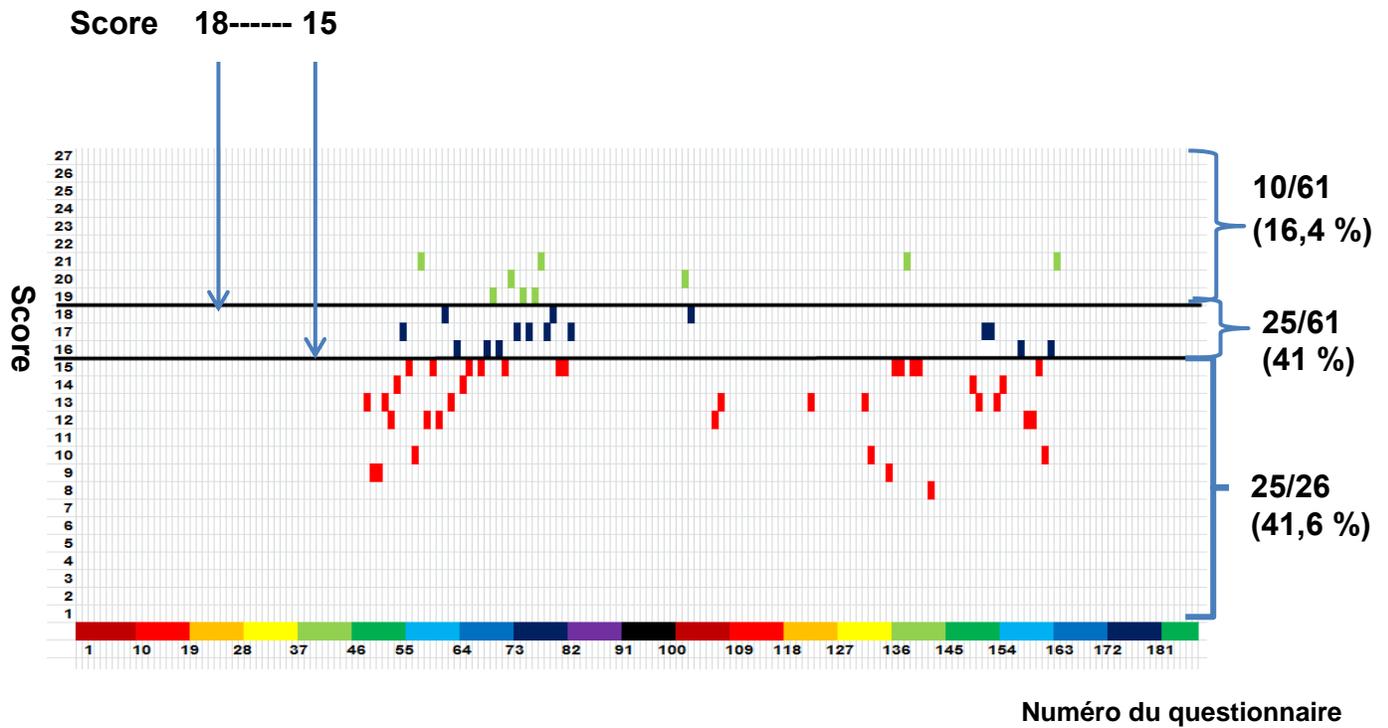


Figure 26 : Evaluation de la qualité du sommeil chez sages-femmes au

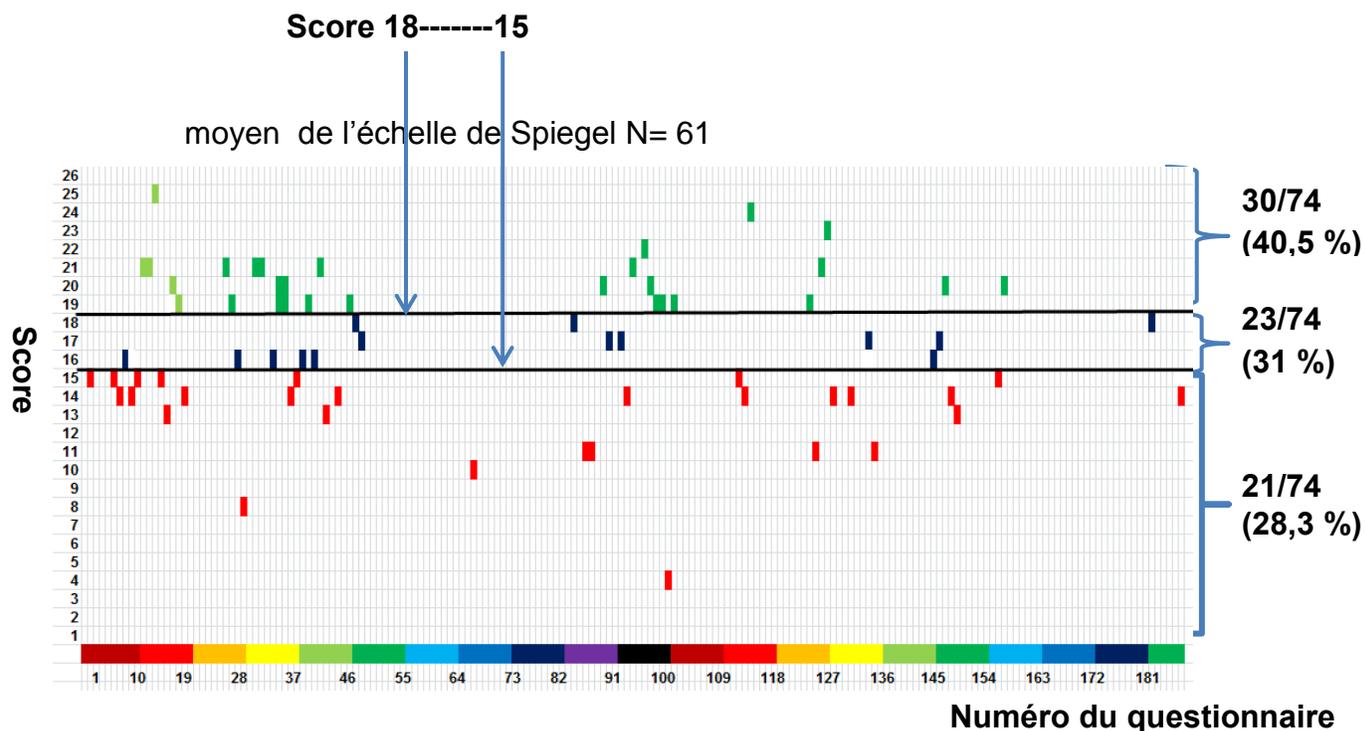


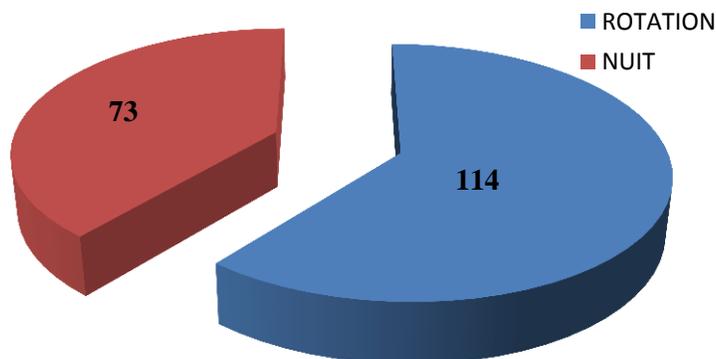
Figure 27 : Evaluation de la qualité du sommeil chez les techniciens de la santé au moyen de l'échelle de Spiegel N= 82

3.7 Vécu professionnel

3.7.1 Rotation de travail

Les rotations de travail sont de deux types :

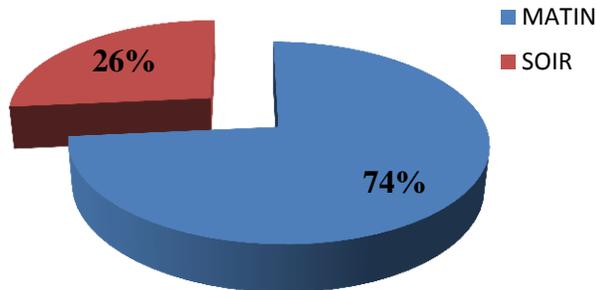
- De nuit fixe avec 73 personnes (soit 39,03%)
- En rotation dans la journée (matin et soir) et une rotation de nuit avec 114 sujets (soit 60,96%). Les rotations se font dans le sens des aiguilles de la montre.



Graph 42 : Répartition du personnel selon la rotation de travail

3.7.2 Type circadien

- 136 personnes sont du matin (soit 74%) e
- 49 sont du soir (soit 26%),

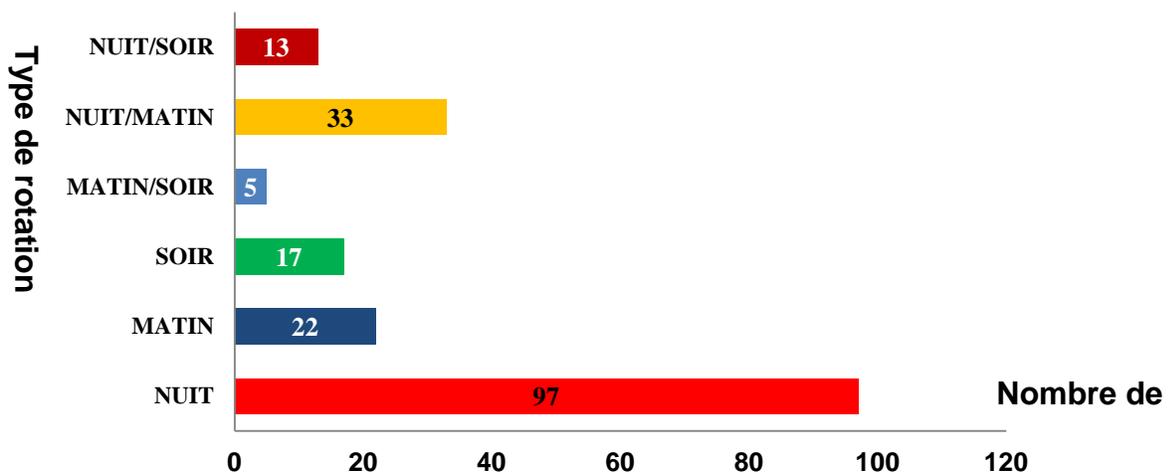


Graph 43 : Répartition du personnel selon leur type circadien (matin ou soir).

3.7.3 Rythme de travail et intolérance des rotations

3.7.3.1.1 Intolérance des sujets vis-à-vis des rotations

- matin/soir 33 (soit 17,6%).
- Nuit/soir 13 (soit 0,69%).
- Soir 17 (soit 9,1%).
- Matin 22 (soit 11,8%).
- Matin/soir 05 (soit 0,026).
- Nuit 97/187 (51,9).



Graph 44 : Répartition du personnel et intolérance des rotations

3.7.3.1.2 Intolérance des sujets vis-à-vis des rotations suivant le genre

➤ Travail de nuit

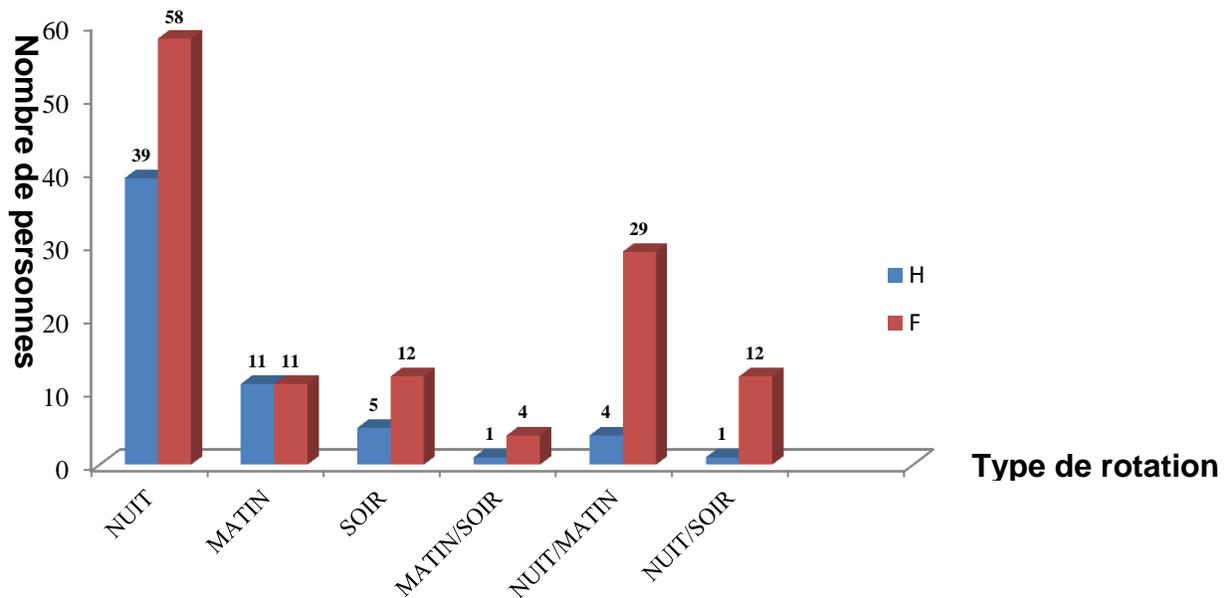
- Le personnel de genre masculin de 63,93% (soit 39/58)
- Le personnel de genre féminin 46,03% (soit 58/126).

➤ Travail de rotation (le matin)

- Les hommes 18,03(soit 11/61)
- Les femmes 8,73(soit 11/126)

➤ Travail de rotation (le soir)

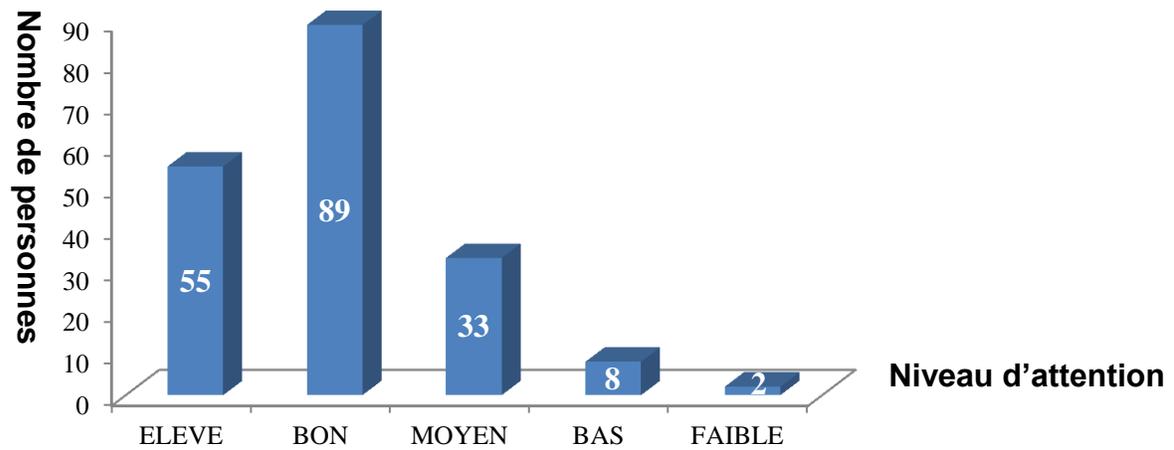
- Les hommes 18,03(soit 5/61)
- Les femmes 8,73(soit 12/126)



Graphe 45 : Répartition du personnel en fonction du genre et intolérance des rotations (H= homme, F= femme)

3.7.4 Niveau d'attention au cours du travail

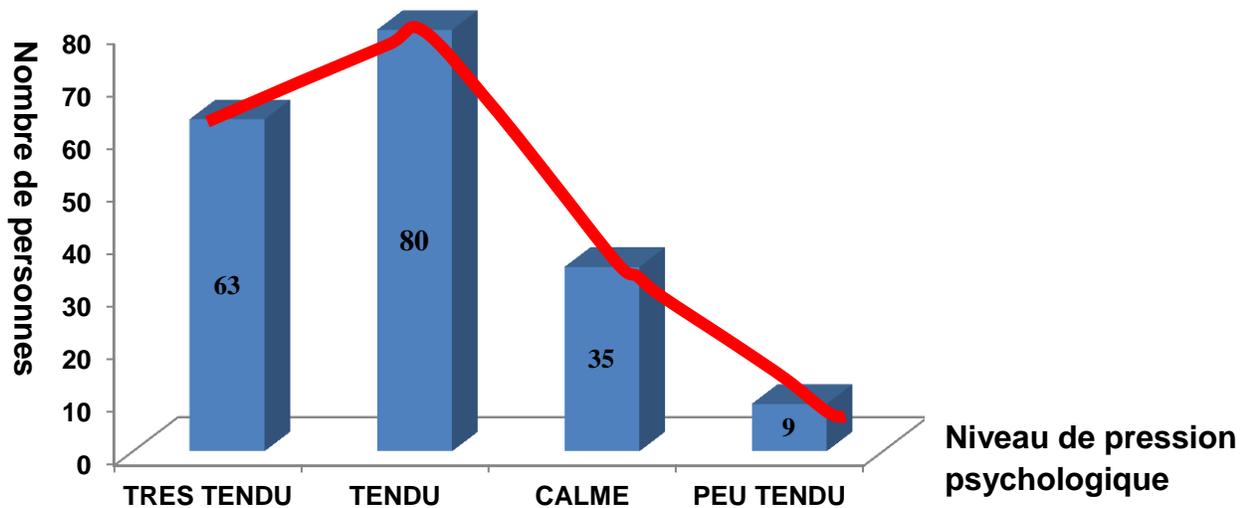
- Bon 47,6% (soit 89 sujets),
- Elevé 29,4 (soit 55 sujets),
- Moyen 17,6 (soit 33 sujets)
- Bas et Faible 4,3 et 1,1% (soit 08 et 02 sujets).



Graphe 46 : Niveau d'attention au cours du travail (questionnaire Socioprofessionnel)

3.7.5 Niveau de pression psychologique

- Tension tendue 80 (soit 42,78%).
- très tendue 63 (soit 33,68%).
- peu tendu et calme 09 et 35 (soit 4,81% et 18,71%).



Graphe 47 : Niveau de pression psychologique (questionnaire)

Socioprofessionnel)

Tableau IX : la tension au travail et le niveau d'attention ou de vigilance au cours du travail de nuit (relation est significative ($p < 0,001$)).

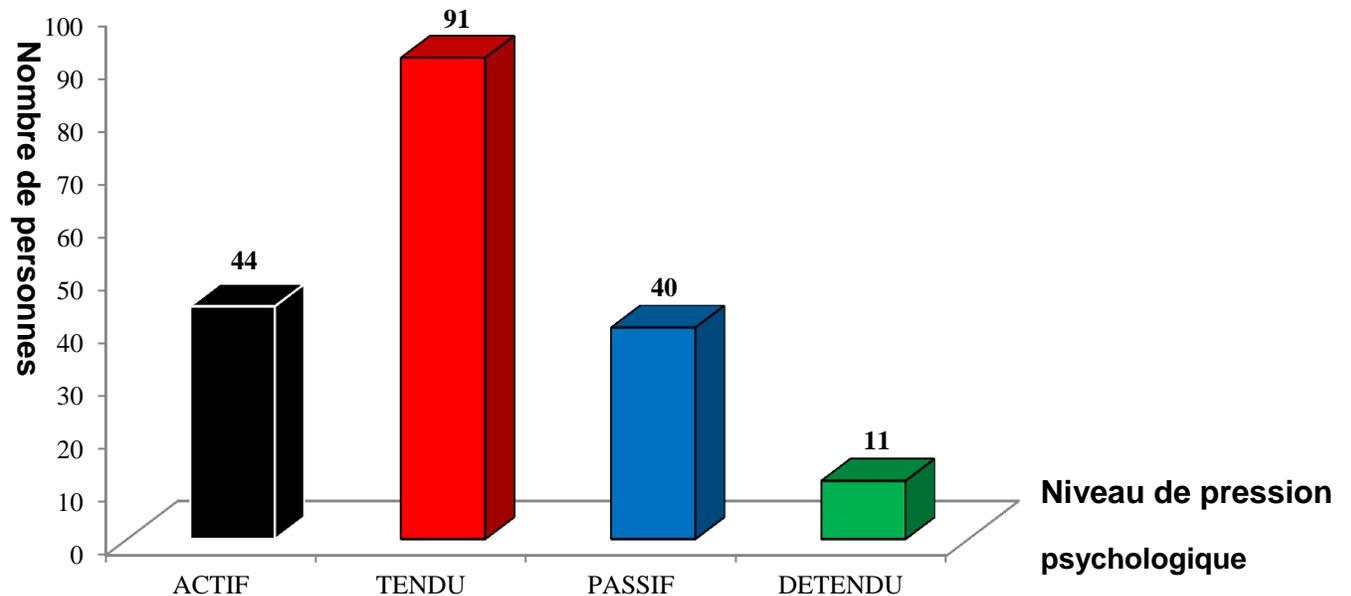
		Quand vous êtes de travail la nuit Vous sentez vous				Total
		TRES TENDU	TENDU	CALME	PEU TENDU	
Niveau d'attention pendant le travail de nuit	ELEVE	22	16	13	4	55
	BON	28	41	18	2	89
	MOYEN	7	22	2	2	33
	BAS	6	0	2	0	8
	FAIBLE	0	1	0	1	2
Total		63	80	35	9	187

Le tableau de croisement des deux situations de travail à savoir *'le niveau d'attention au cours du travail et le niveau pression psychologique* montre :

- les sujets travaillant en flux tendu sont ceux dont le niveau de vigilance est élevé ou bon,
- les sujets travaillant en flux peu tendu ou calme, ont un niveau de vigilance bas ou faible

3.7.6 Exigence mentale et latitude décisionnelle avec le questionnaire de Karasek

- actif (44 soit 23,5).
- tendu (91 soit 48,7).
- passif (40 soit 21,4).
- détendu (11 soit 5,9).



Graphe 48 : Répartition des aspects de pression (le questionnaire de Karasek)

La présentation des données sous forme de pages en quatre cadrans, les scores de la demande psychologique (DP) et les scores de la latitude décisionnelle(LD), font ressortir

- Des sujets travaillant en flux tendu (soit 48,7%) avec plus de DP dont le score est supérieur à 21 et moins de LD avec un score inférieur à 70.
- Des sujets dits actifs (soit 23,5%) avec plus de DP avec un score supérieur à 21 et plus de LD avec un score supérieur à 70.
- Des sujets dits passifs (soit 21,4%) avec moins de DP au score inférieur à 21 et moins de LD avec un score inférieur à 70.
- Des sujets dit détendus (soit 5,9%) avec moins de DP au score inférieur à 21 et plus de LD avec un score supérieur à 70.

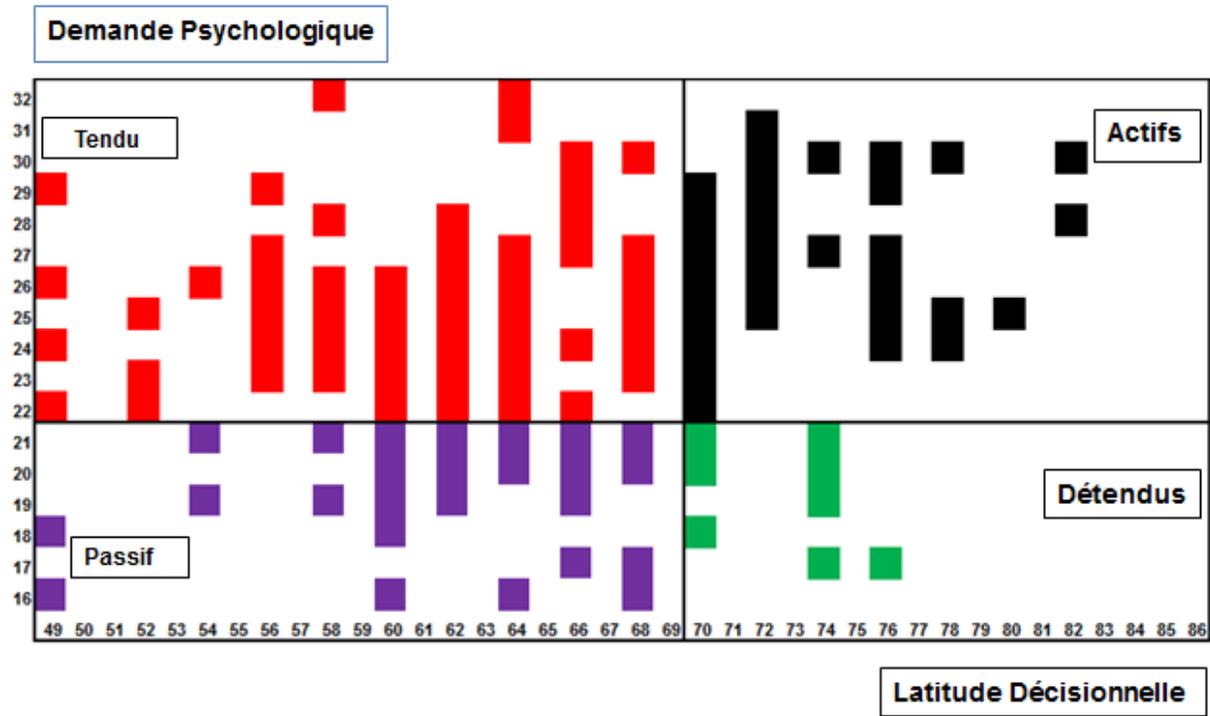


Figure 16 : Exigence mentale et latitude décisionnelle toutes catégories confondues (le questionnaire de Karasek)

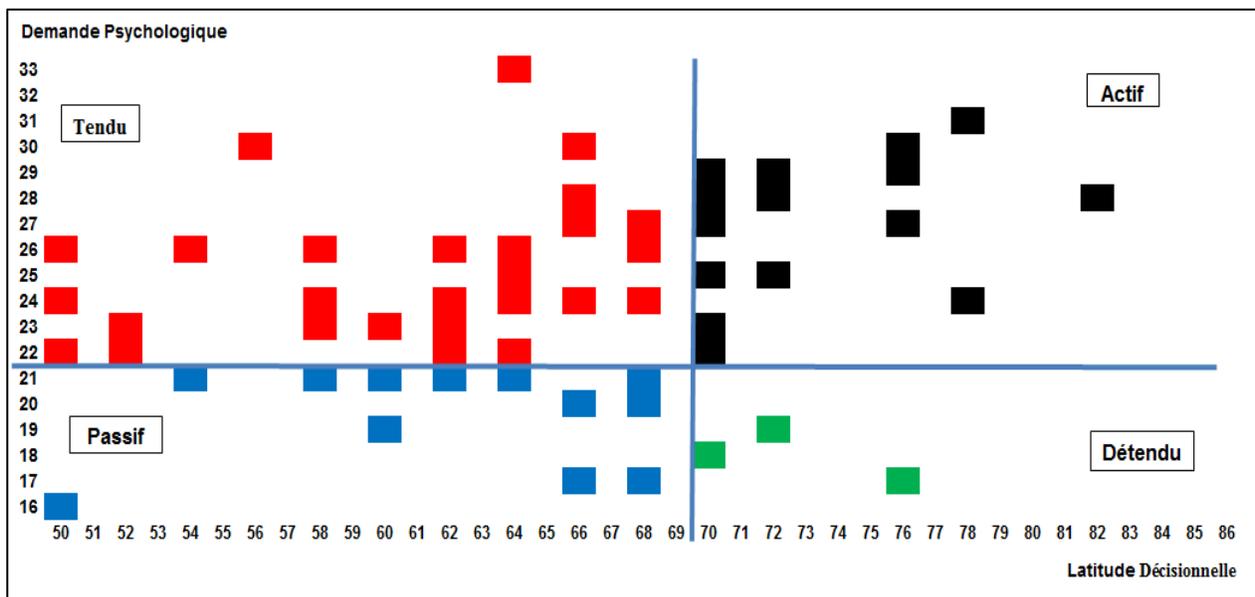


Figure 17 : Exigence mentale et latitude décisionnelle des techniciens de la santé (le questionnaire de Karasek)

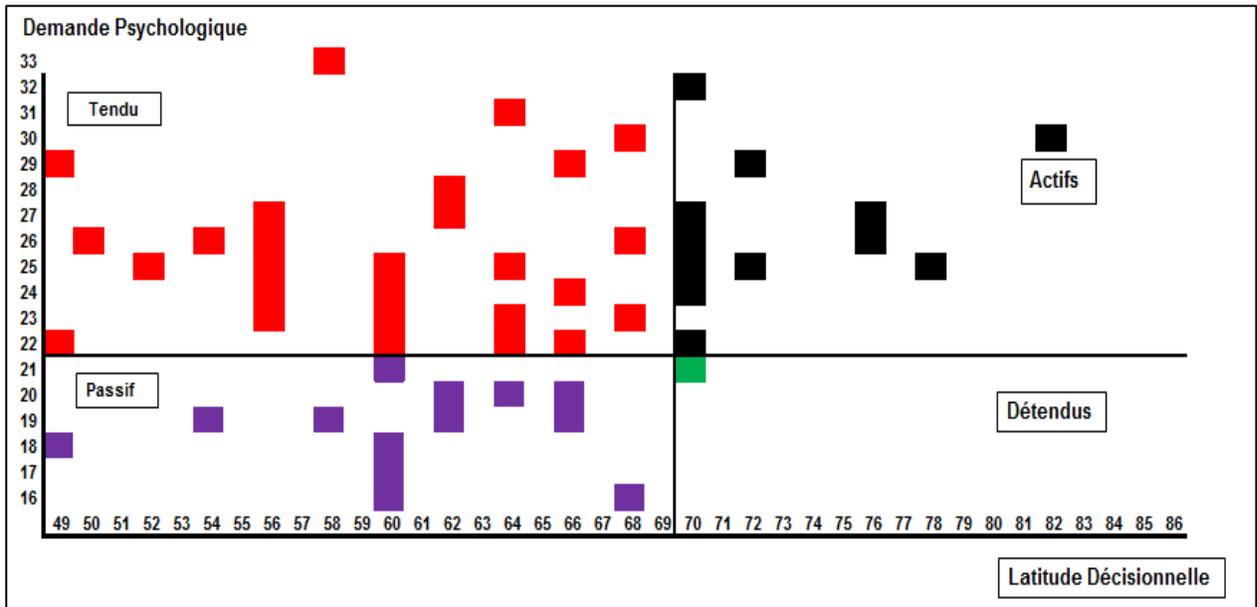


Figure 18 : Exigence mentale et latitude décisionnelle des sages-femmes (le questionnaire de Karasek)

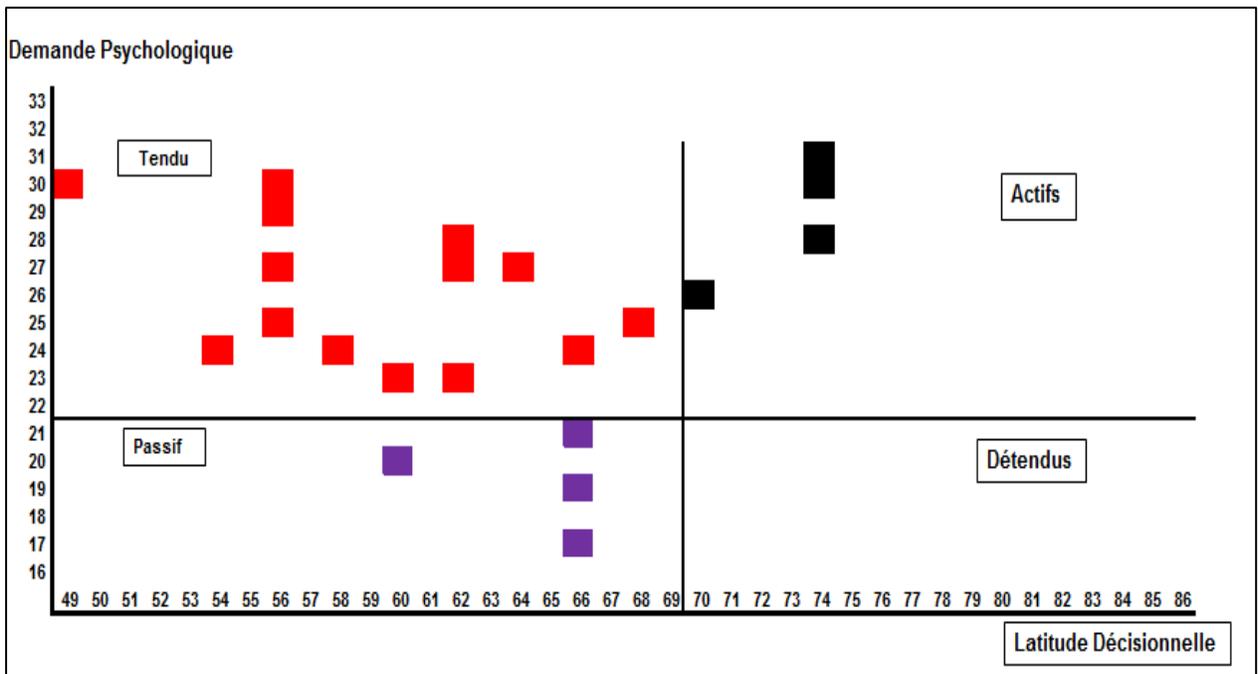
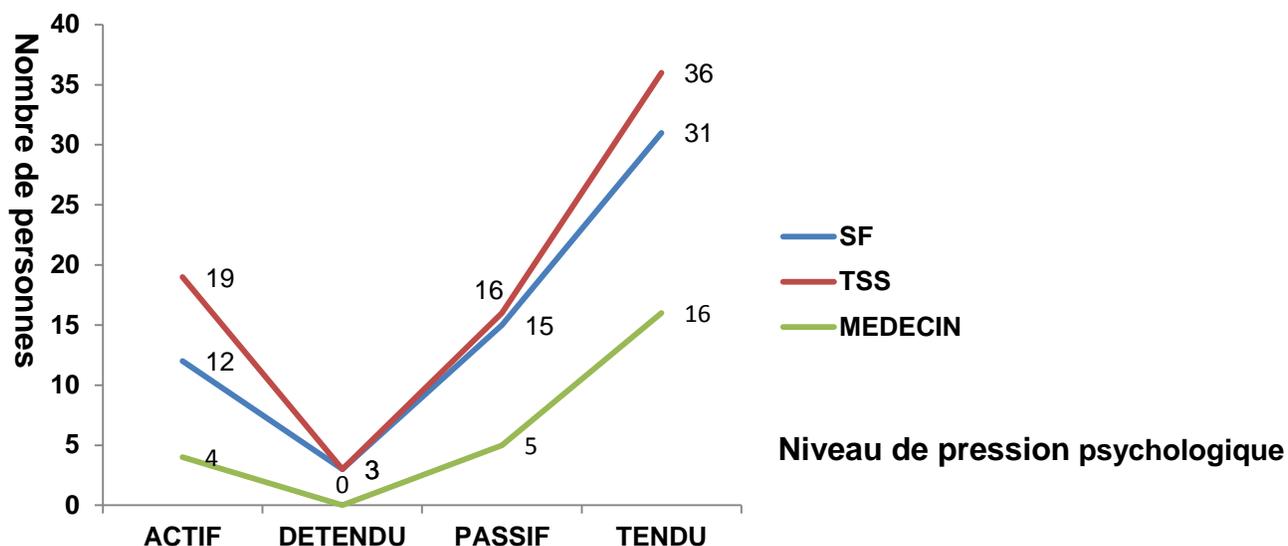


Figure 19 : Exigence mentale et latitude décisionnelle des médecins (le questionnaire de Karasek)



Graphe 49 : Exigence mentale et latitude décisionnelle avec le questionnaire de Karasek
En fonction des catégories professionnelles. ($p < 0,001$)

3.7.7 Evaluation de la fatigue au moyen de l'échelle de Pichot (Figure 20).

Au moyen de cette échelle de Pichot, une carte a été élaborée avec en abscisse le numéro du questionnaire de chaque personne, et en ordonnée le score de fatigue qui a été calculé.

Une ligne horizontale, passe par le score totalisant 22, au-dessus de cette ligne les scores indiquent une fatigue excessive.

- Supérieur à 22
48/186 individus (soit 73,8%)
- Inférieur à 22
138/186 individus (soit 27,7%)

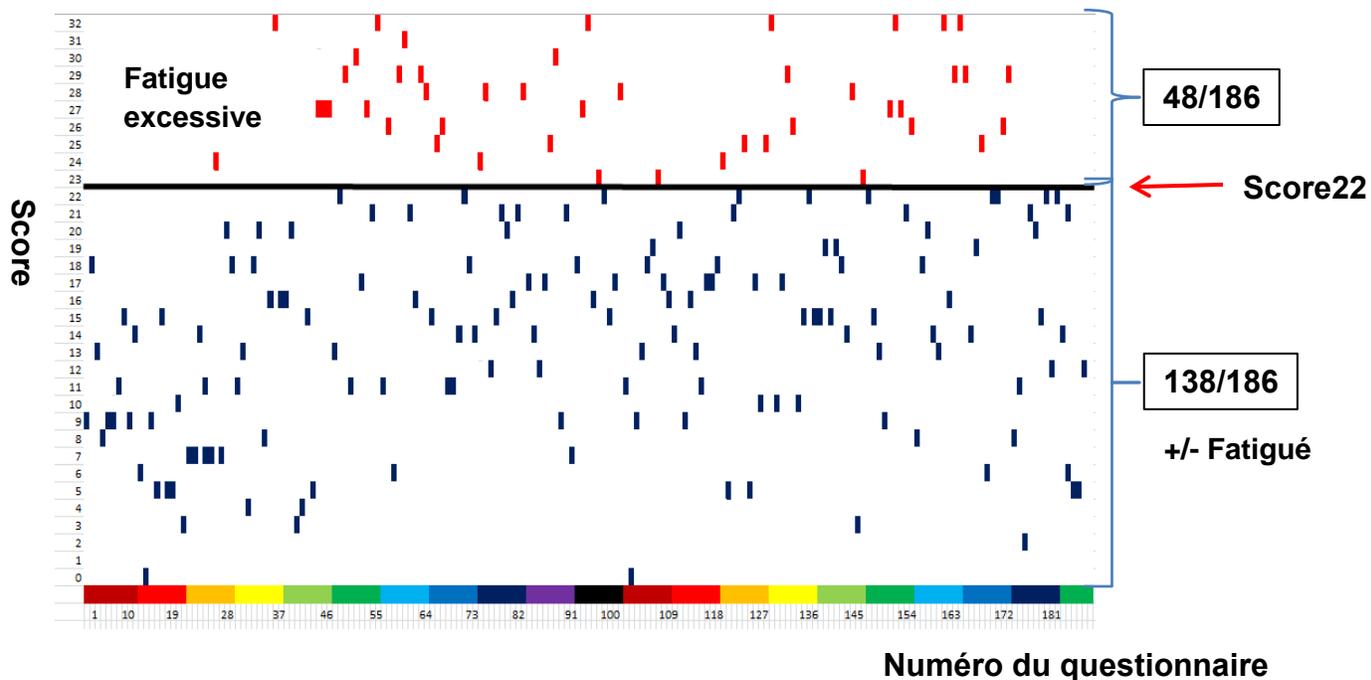


Figure 20: Evaluation de la fatigue au moyen de l'échelle de Pichot (toutes catégories confondues)

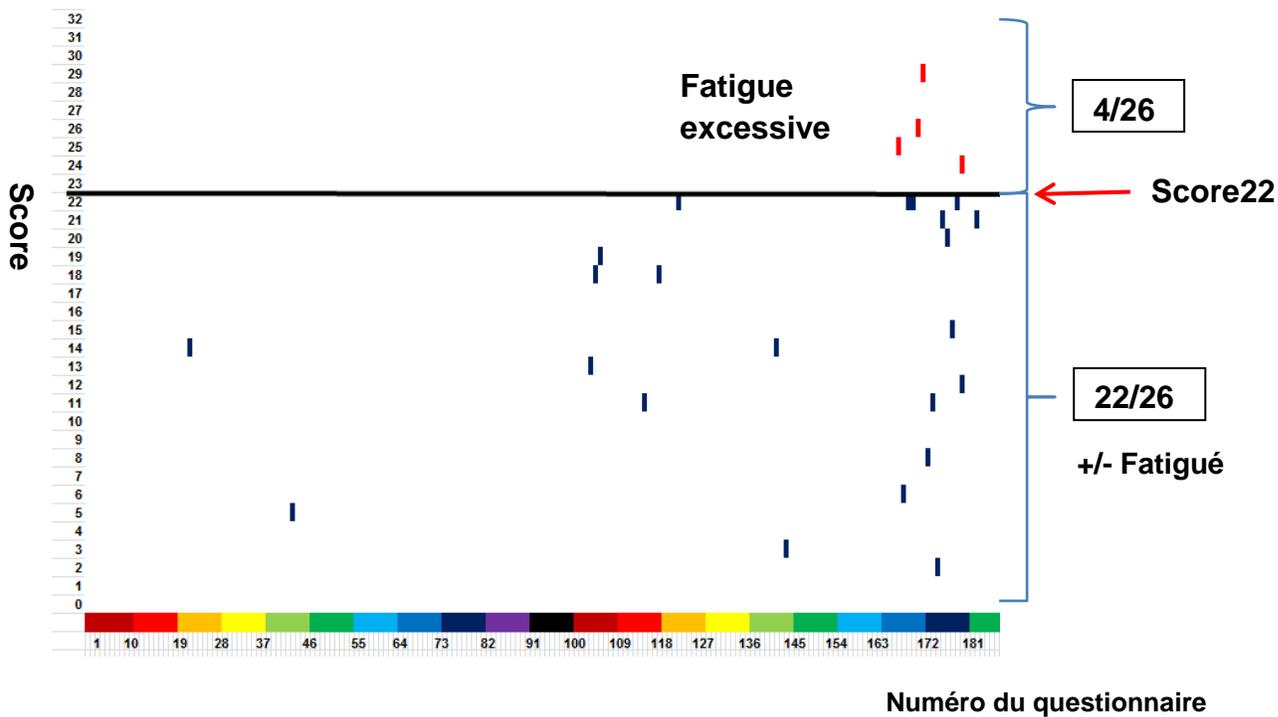


Figure 21: Evaluation de la fatigue chez les médecins au moyen de l'échelle de Pichot

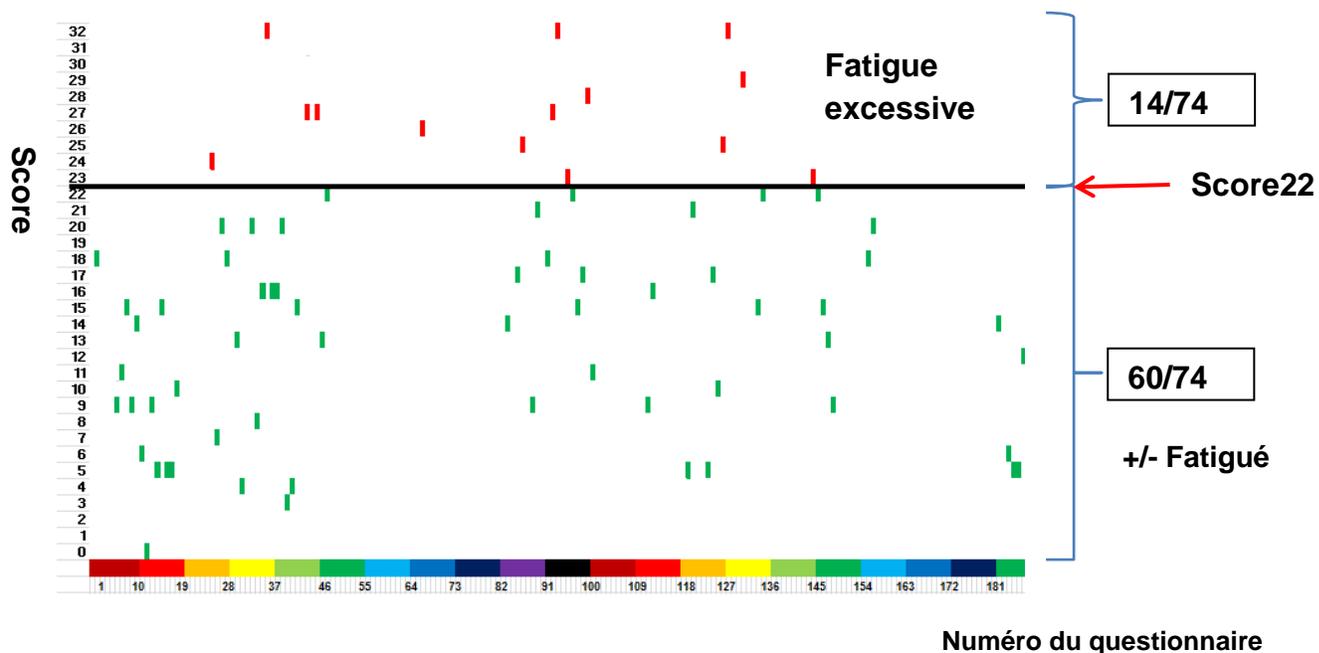


Figure 22: Evaluation de la fatigue chez les techniciens de la santé au moyen de L'échelle de Pichot

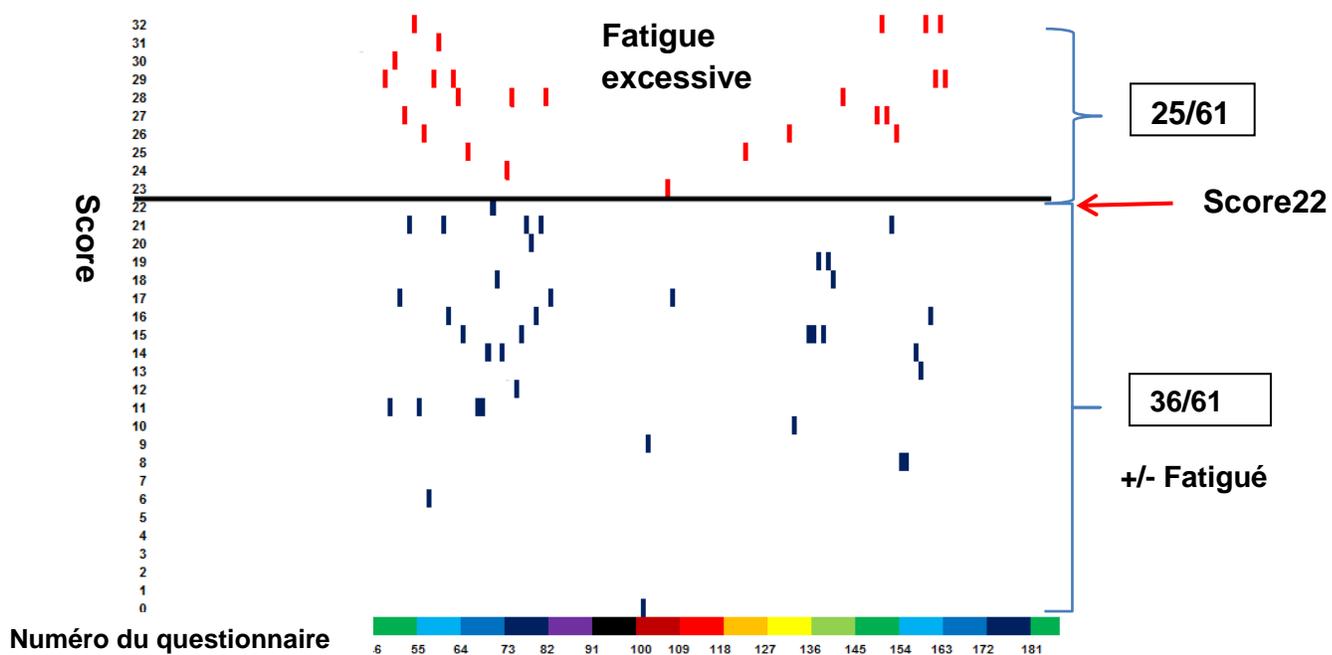


Figure 23: Evaluation de la fatigue chez les sages-femmes au moyen de l'échelle de Pichot

3.7.8 Confrontation entre les scores de somnolences et les scores de fatigue

La confrontation entre les scores de l'échelle d'Epworth et l'échelle de fatigue de Pichot indique que le manque de sommeil, induit une somnolence qui génère obligatoirement de la fatigue chez 21% de personnes.

Tableau X: La confrontation entre les scores de l'échelle d'Epworth et l'échelle de fatigue de Pichot

		PICHOT		Signification
		PAS DE FATIGUE	FATIGUE EXCESSIVE	
EPWORTH	BIEN REPOSER	69	10	($p < 0,00$)
	DEFICIT DE SOMMEIL	55	19	($p < 0,00$)
	SOMNOLENCE EXCESSIVE	14	20	($p < 0,00$)

3.7.9 Confrontation entre les scores de somnolences et les scores de la qualité du sommeil

Le manque de sommeil en quantité et en qualité, perturbe l'état de vigilance des sujets. le travail se fait sous l'action de l'effet circadien (le fait de travailler à des périodes dédiées au sommeil) et sous l'effet homéostatique (sommeil diminué en qualité et en quantité)

Tableau XI: La confrontation entre les scores de l'échelle d'Epworth et l'échelle de Spiegel

		SPIEGEL			Signification
		TROUBLE DU SOMMEIL SEVERE	TROUBLE DU SOMMEIL	SOMMEIL NORMAL	
EPWORTH	BIEN REPOSER	25	22	29	($p < 0,01$)
	DEFICIT DE SOMMEIL	35	17	22	($p < 0,01$)
	SOMNOLENCE EXCESSIVE	20	7	7	($p < 0,01$)

3.7.9 Confrontation entre les scores de fatigue et les scores de la qualité du sommeil

Un sommeil de mauvaise qualité implique une fatigue chez 21% de personnes

Tableau XII: La confrontation entre les scores de l'échelle d'Epworth et l'échelle de Spiegel

		SPIEGEL			Signification
		TROUBLE DU SOMMEIL SEVERE	TROUBLE DU SOMMEIL	SOMMEIL NORMAL	
PICHOT	PAS DE FATIGUE	52	35	48	($p < 0,01$)
	FATIGUE EXCESSIVE	28	11	10	($p < 0,01$)

3.8 Cortisol Salivaire et travail de nuit

3.8.1 Valeurs référentielles du dosage du cortisol

Le laboratoire ayant procédé à ces analyses utilise la technique de radio-immunologie avec les valeurs de référence suivante:

Horaire	nmol/l	$\mu\text{g}/100\text{ml}$
8 h	10,5 à 27,0	0,38 à 0,98
12 h	6,6 à 13,0	0,24 à 0,48
16 h	5,2 à 9,2	0,18 à 0,33
20 h	1,2 à 6,0	0,04 à 0,21

Tableau XIII : Valeurs référentielles du dosage du cortisol

Les valeurs normales de référence du laboratoire (Tableau XIII), montre un taux sécrétoire du cortisol élevé à 8H avec 18,75 nmol/100ml (moyenne 10,5 à 27) et correspond à l'acrophase, ensuite une baisse s'enclenche dans la journée avec à 12H un taux de 9,8 nmol/100ml (moyenne 6,6 à 13,0), à 16H avec 7,2 nmol/100ml (moyenne 5,2 à 9,2) et à 20H un taux de 3,6 nmol/100ml qui annonce le nadir

(moyenne 1,2 à 6,0), (Tableau XIII), donc la tendance de la sécrétion du cortisol, va à la baisse jusqu'à minuit pour reprendre son ascension durant la deuxième moitié de la nuit, et c'est ainsi que se dessine la courbe du rythme circadien du cortisol.

3.8.2 Âges des sujets ayant fait les prélèvements

Tableau XIV : Distribution des âges des sujets ayant fait les prélèvements

tranches d'âge	Nombre de personnes
22-26	7
27-31	3
32-36	7
37-41	2
42-46	12
47-51	7
52-56	6
57-61	1
Total général	45

3.8.3 Variation des moyennes des concentrations

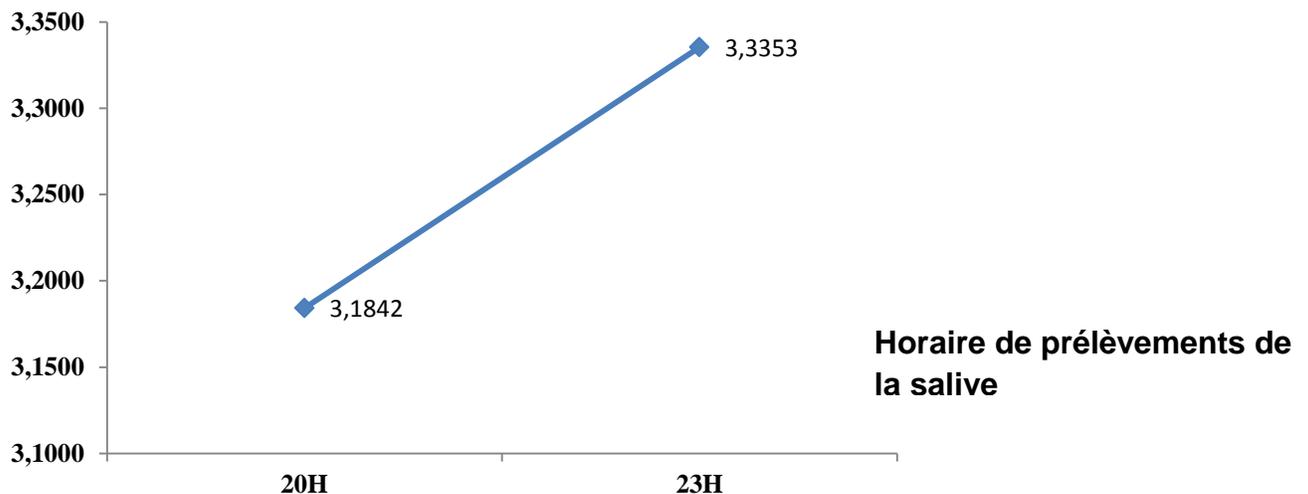
Les résultats des prélèvements salivaires du personnel soignant :

3.8.3.1 Moyenne des concentrations du cortisol

À 20H 3,18 nmol/100ml

À 23H t 3,33 nmol/100ml

**Taux du cortisol salivaire
mmol/100ml**



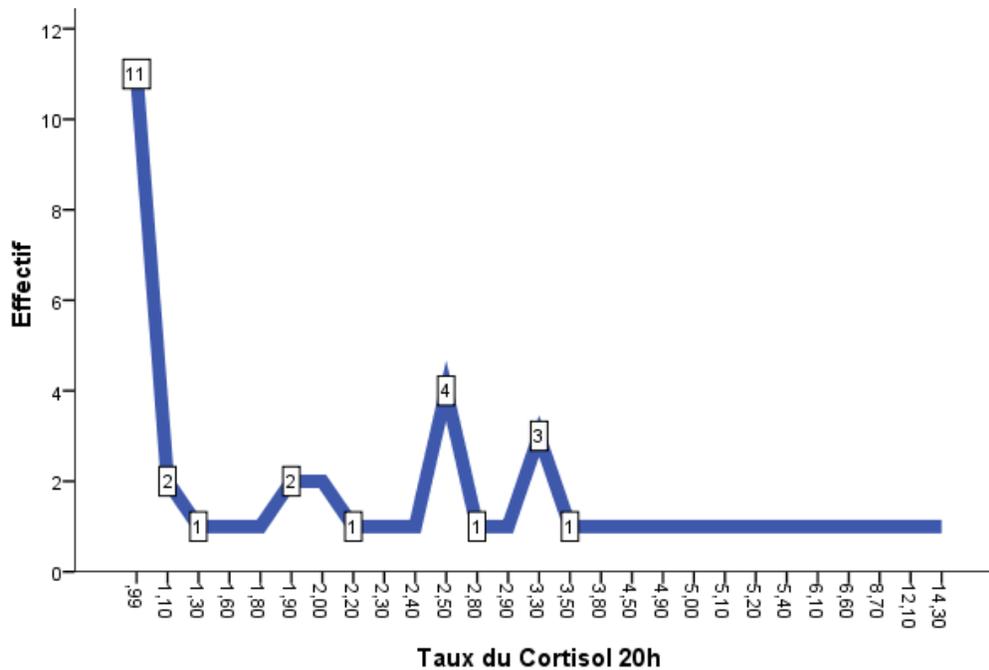
Graphe 50 : Variation moyenne des échantillons du cortisol salivaire entre 20H et 23H

3.8.3.2 Variations statistiques à 20 heures

- L'intervalle des résultats à 20H (0,99 - 14,30).
- 11 sujets (soit 24,4%) ont des taux bas du cortisol à 0,99 mmol/100ml à 20H
- Le maximum à 14,30 mmol/100ml est observé chez une seule personne de sexe masculin.

Tableau XV : Distribution statistique des valeurs du taux du cortisol à 20 heures

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type	Variance
Cortisol 20H	45	0,99	14,3	3,1842	2,84035	8,068



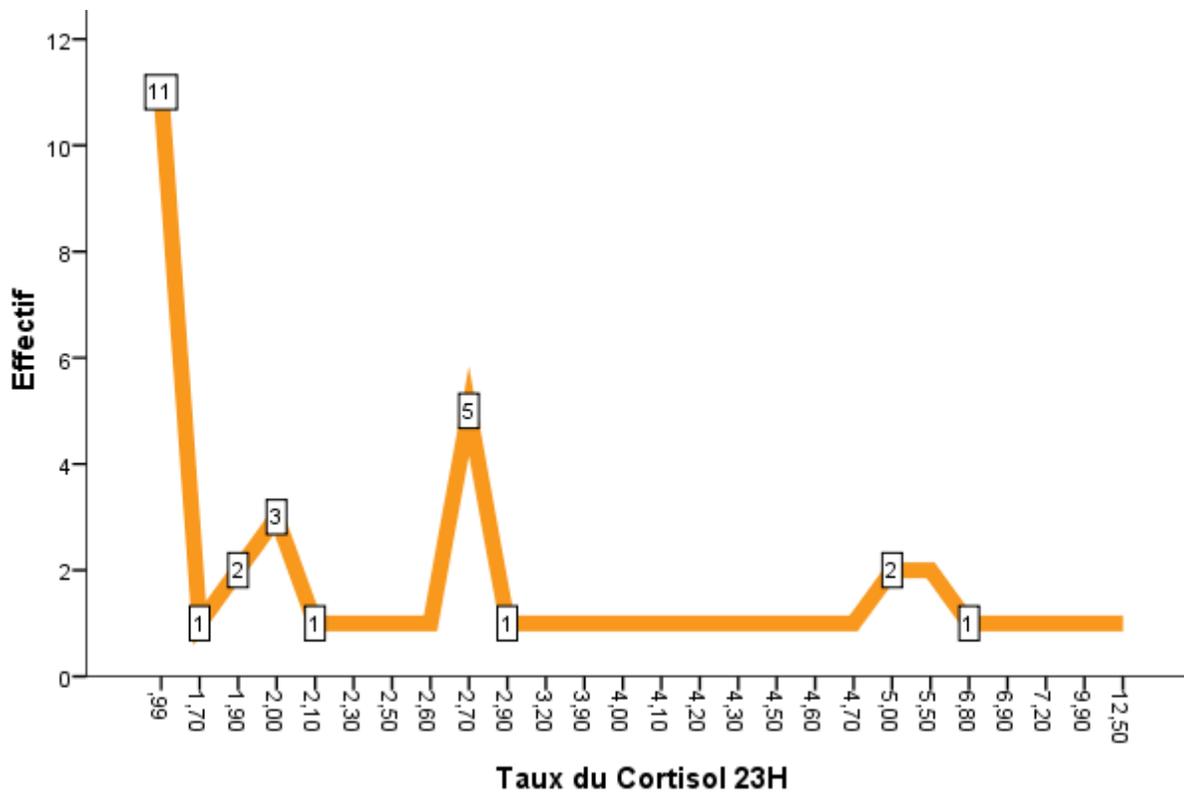
Graph 51 : Distribution des Taux du cortisol salivaires à 20heures

3.8.3.3 Variations statistiques à 23 heures

- L'intervalle des résultats à 23H (0,99 - 12,50).
- 11 sujets (soit 24,4%) ont des taux bas du cortisol à 0,99 mmol/100ml à 23H
- Le maximum à 12,50 mmol/100ml est observé chez une seule personne de sexe féminin.

Tableau XVI : Distribution statistique des valeurs du taux du cortisol à 23heures

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type	Variance
Cortisol 23H	45	0,99	12,5	3,3353	2,4689	6,095



Graphe 52 : Distribution des Taux du cortisol salivaire à 23H

3.8.3.4 Variation interindividuelle des concentrations du cortisol salivaire

Dans les conditions physiologiques normales, le taux du cortisol baisse, et va en diminuant durant toute la journée pour en finir à son plus bas niveau après minuit, il entame ensuite une autre ascension et marque ainsi un cycle circadien caractéristique.

Les concentrations du cortisol de chaque individu entre 20H et 23H sont :

- Une variation dans le sens d'une augmentation chez 25 sujets (soit 55,55%).
- Une stabilité chez 05 individus gardant les mêmes concentrations (soit 11,11).
- Une variation dans le sens d'une diminution chez 15 sujets (soit 33,33) qui baissent légèrement leurs taux.

Tableau XVII : Variations du taux du cortisol salivaire à 20H et à 23H (18 a, 18 B, 18 c)

Cortisol 20H	Cortisol 23H	Tendance
1,3	2,3	↗
2,4	4,1	↗
2,3	3,2	↗
3,3	3,9	↗
2,5	4,7	↗
1,1	5,5	↗
0,99	4,6	↗
0,99	2,6	↗
1,9	2,1	↗
3,8	5	↗
2,5	6,9	↗
1,9	4	↗
1,1	2,7	↗
2,8	4,3	↗
1,6	1,9	↗
0,99	4,5	↗
0,99	2,7	↗
6,1	12,5	↗
5,4	7,2	↗
0,99	2,9	↗
4,9	9,9	↗
1,8	4,2	↗
0,99	2,7	↗
2,2	5	↗
0,99	2,7	↗

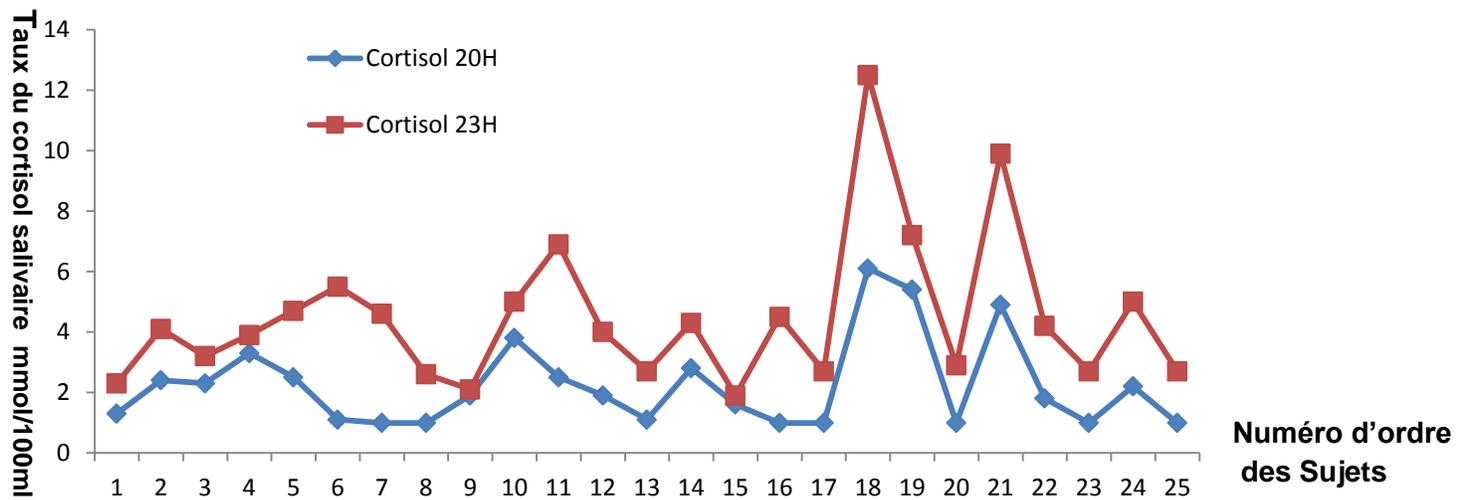
Cortisol 20H	Cortisol 23H	Tendance
14,3	5,5	↘
3,3	0,99	↘
8,7	2,5	↘
4,5	2,7	↘
2,9	0,99	↘
3,5	0,99	↘
3,3	1,7	↘
2,5	0,99	↘
2,5	0,99	↘
5	1,9	↘
6,6	0,99	↘
2	0,99	↘
12,1	6,8	↘
5,1	2	↘
5,2	2	↘

Cortisol 20H	Cortisol 23H	Tendance
2	2	↔
0,99	0,99	↔
0,99	0,99	↔
0,99	0,99	↔
0,99	0,99	↔

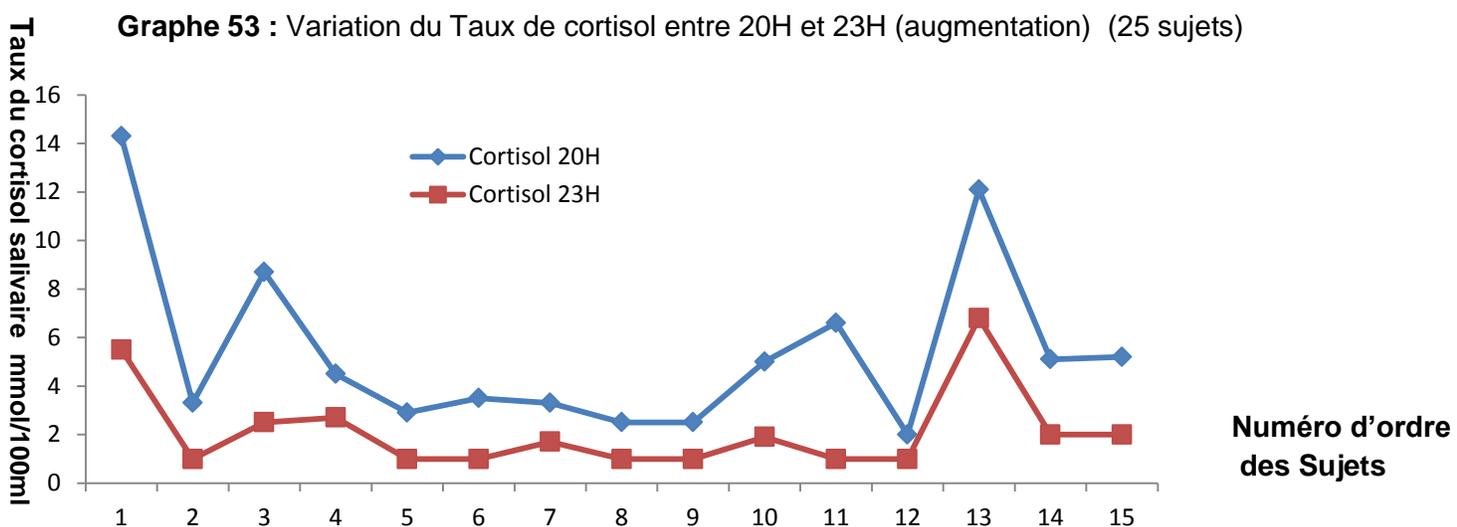
17 c : Taux de cortisol resté inchangé entre 20H et 23H (05 sujets) ($p < 0,05$).

17 b : Taux de cortisol diminué entre 20H et 23H (15 sujets) ($p < 0,05$).

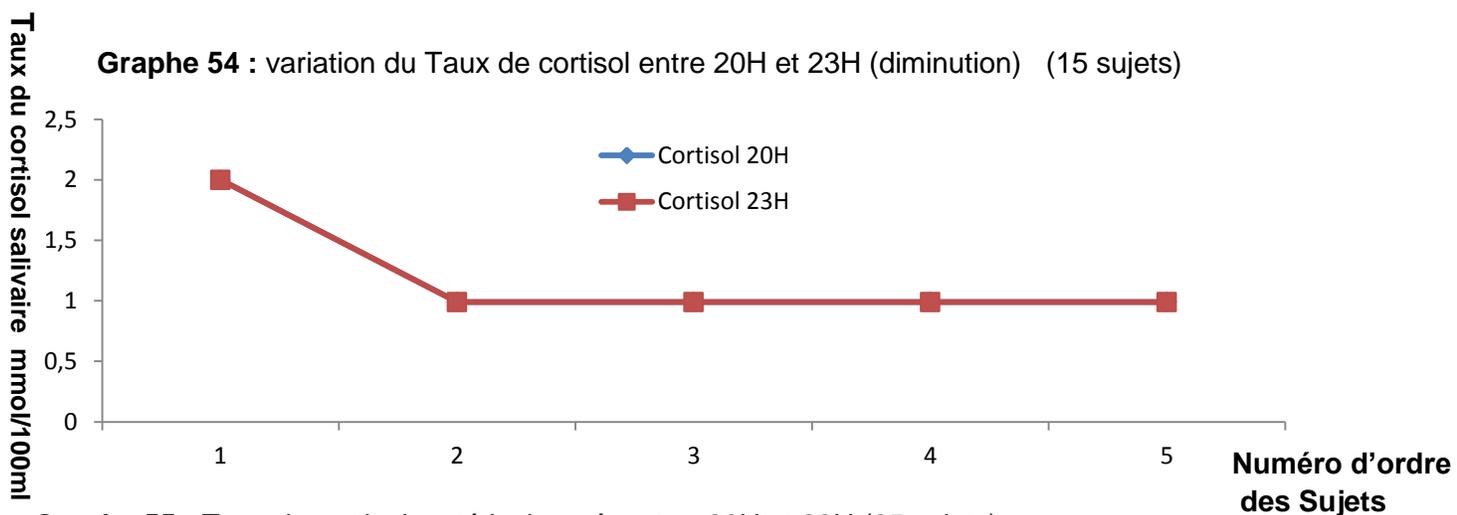
17 a : Taux de cortisol augmenté entre 20H et 23H (25 sujets) ($p < 0,05$).



Grappe 53 : Variation du Taux de cortisol entre 20H et 23H (augmentation) (25 sujets)



Grappe 54 : variation du Taux de cortisol entre 20H et 23H (diminution) (15 sujets)



Grappe 55 : Taux de cortisol resté inchangé entre 20H et 23H (05 sujets)

3.8.3.5 Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire.

Les moyennes des concentrations du cortisol de 20 heures et de 23 heures, révèlent des fluctuations avec amplitudes et creux.

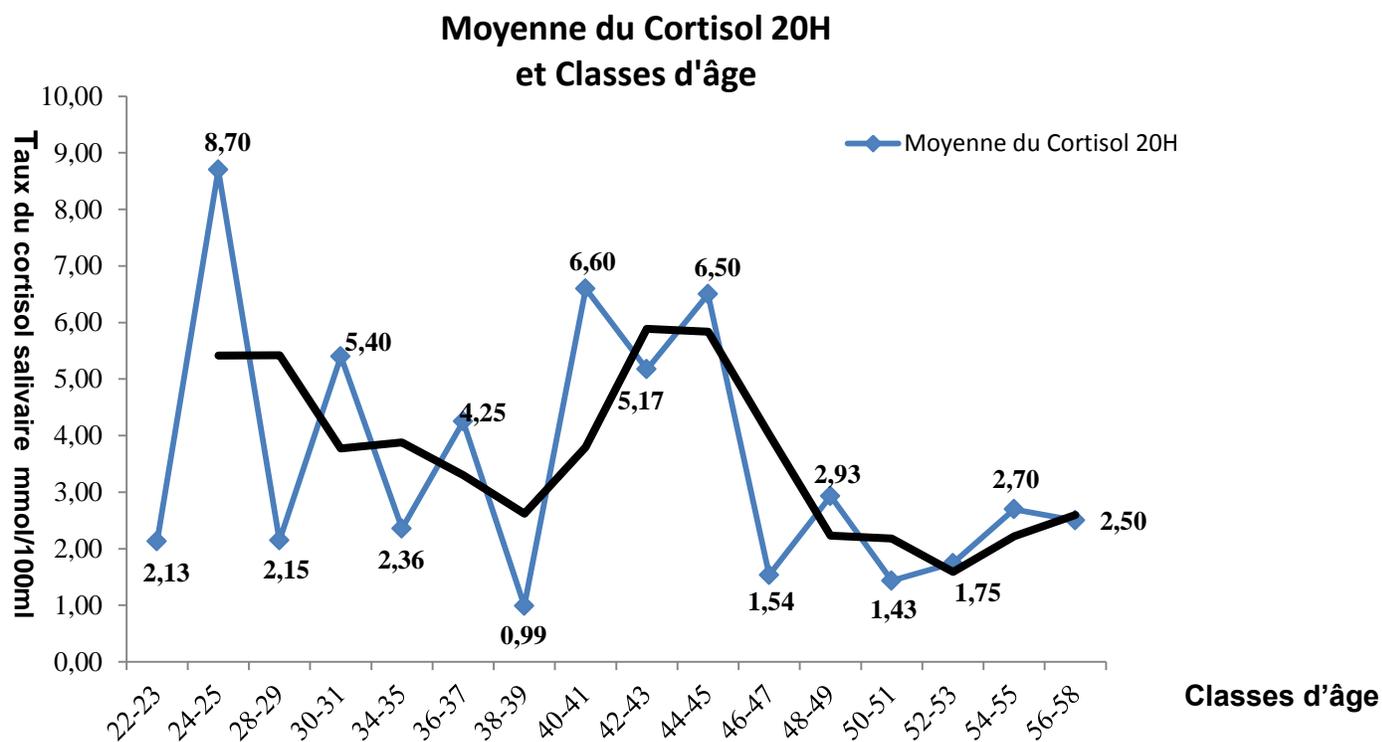
3.8.3.5.1 Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire à 20H

Les moyennes des concentrations du cortisol de 20H, et les classes d'âge se présentent comme suit :

- Le premier pic correspond à la tranche d'âge 24-25 ans avec une moyenne du cortisol de 8,70 mmol/100ml.
- De ce pic la courbe descend par palier à 5,40 mmol/100ml et à 4,25 mmol/100ml et puis marque un creux d'une moyenne de cortisol de 0,99 mmol/100 ml à la tranche d'âge 38-39 ans.
- La courbe remonte et marque un pic bifide avec deux moyennes de concentrations très proches à 6,60 mmol/100ml et 6,50 mmol/100ml et correspondent aux tranches d'âge 40-41 ans et 44-45 ans.
- La courbe redescend également par palier et marque un creux à 1,43 mmol/100ml à la tranche d'âge de 59-51ans.
- Une remontée est observée mais très faible ne dépassant pas 2,70 mmol/100ml à la tranche d'âge 54-55 ans

Tableau XVIII : Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire à 20H

Tranche d'âge	Moyenne de Cortisol 20H mmol/100ml
22-23	2,13
24-25	8,7
28-29	2,14
30-31	5,4
34-35	2,35
36-37	4,25
38-39	0,99
40-41	6,6
42-43	5,17
44-45	6,5
46-47	1,53
48-49	2,93
50-51	1,43
52-53	1,74
54-55	2,69
56-58	2,5



Graph 56 : Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire à 20H

3.8.3.5.2 Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire à 23H

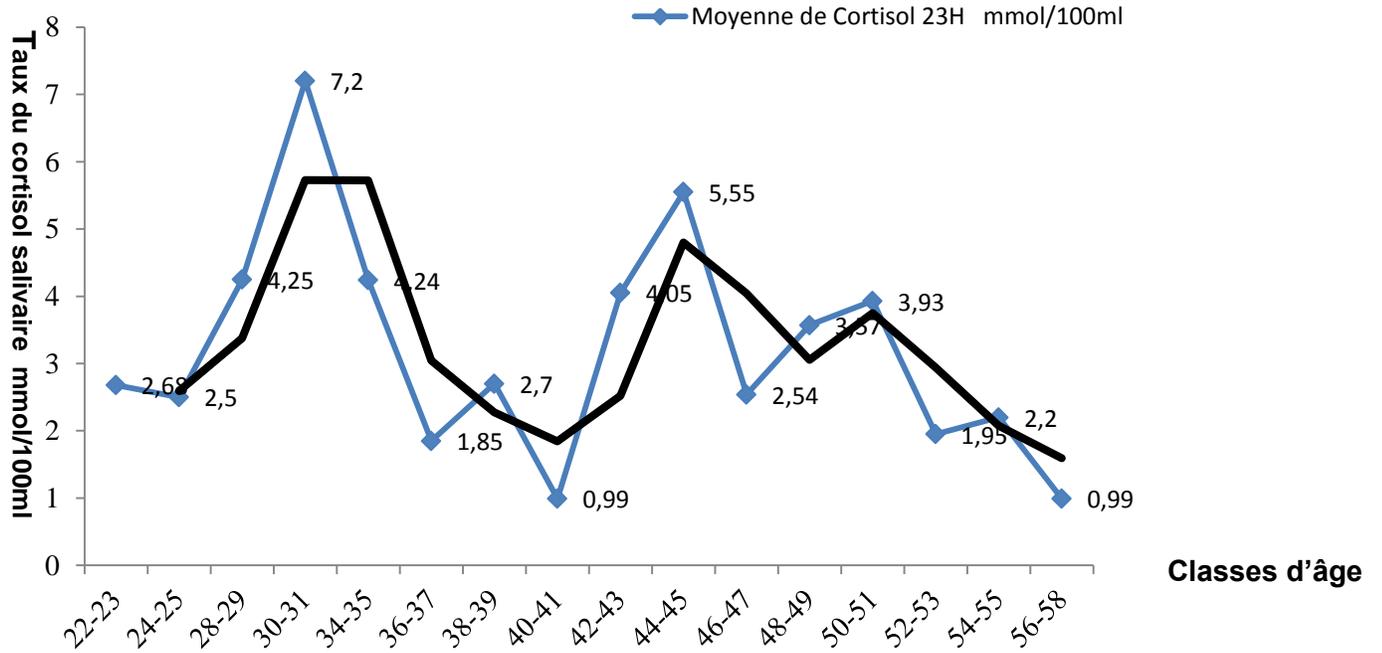
Les moyennes des concentrations du cortisol de 23H, et les classes d'âge se présentent comme suit :

- Le premier pic correspond à la tranche d'âge 30-31ans avec une moyenne des taux du cortisol de 07,2 mmol/100ml
- De ce pic la courbe redescend jusqu'à un minimum de moyenne de concentration de 0,99 mmol/100 ml qui corresponde au creux de la tranche d'âge 40-41 ans.
- La courbe remonte et marque un deuxième pic avec une moyenne des concentrations du cortisol de 05,55 mmol/100ml, à ce niveau correspond la tranche d'âge 44-45 ans, de ce pic la courbe, redescend légèrement jusqu'à 2,95 mmol/100ml puis une légère remontée et marque un pic bis à 3,93 mmol/100ml.
- Une descente est ensuite observée jusqu'à une moyenne de 0,99 mmol/100ml.

Tableau IX : Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire à 23H

Tranche d'Age	Moyenne de Cortisol 23H mmol/100ml
22-23	2,68
24-25	2,50
28-29	4,25
30-31	7,20
34-35	4,24
36-37	1,85
38-39	2,70
40-41	0,99
42-43	4,05
44-45	5,55
46-47	2,54
48-49	3,57
50-51	3,93
52-53	1,95
54-55	2,20
56-58	0,99

Moyenne de Cortisol 23H mmol/100ml



Graphe 57 : Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire à 23H

4 Discussion

4.1 La Méthodologie

Cette étude chez le personnel soignant, pratiquant le travail de nuit, avait pour objectif de déterminer l'existence de troubles liés à la pratique de cette activité et leurs répercussions socioprofessionnelles et chronobiologiques, car le travail de nuit est porteur de perturbation clinique, biologique et socio-familiale, c'est un facteur chronobiologique déterminant dans l'état de la vigilance, dans l'aspect du sommeil et dans la qualité de vie. Pour ce faire et traiter ce phénomène d'activité nocturne, une méthodologie a été arraisonnée afin d'aborder les différents aspects médico-socio-professionnels de cette situation de travail exceptionnel.

S'adresser au personnel hospitalier de surcroît celui faisant le travail de nuit, n'est pas une chose aisée d'autant plus que l'objectif étant de chercher des altérations de la santé, et vis à vis duquel cette catégorie professionnelle, affiche souvent des tendances cachetières, pour ce faire, les questionnaires élaborés ont été une condition préalable à ce genre d'étude afin de récolter des informations très utiles relatives aux vécus professionnels, aux conditions de travail, à l'état de santé et aux risques psychosociaux et d'atteindre certains éléments des objectifs fixés au début en l'occurrence ceux qui ont trait aux conséquences cliniques et socioprofessionnelles. Leur exploitation en français et son adaptation en langue arabe a facilité énormément sa lecture, sa compréhension et la fidélité des réponses aux items,

L'autre aspect projeté, étant l'étude des variations des constantes biologiques par l'intermédiaire des prélèvements et échantillons veineux, salivaires et urinaires afin de doser certaines hormones (cortisol, mélatonine...), considérées comme des marqueurs endogènes spécifiques des rythmes circadiens des humains, ce qui engage encore et difficilement un consentement de la part d'un personnel très aguerri. La réalisation de cet objectif relatif au dosage de ces hormones obéit impérativement aux facteurs temporeux (moment et durée de l'activité professionnelle), nature des prélèvements (prélèvements sanguins et/ou prélèvements salivaires et/ou urinaires), la disponibilité d'un laboratoire capable de réaliser ces dosages avec un coût adapté et accessible et

surtout un accord de consentement avec le personnel soignant pour participer pleinement à cette étude et surtout au moment des prises des échantillons.

Les prélèvements sanguins (dans le but de doser le cortisol) ne sont pas tolérés par tout le monde, les échantillons urinaires (en vue de doser le métabolite de la mélatonine le 6-sulfatoxymélatonine) le sont moins encore, mais à contrario sur le plan des techniques de laboratoire, l'opportunité de faire des dosages envisagés est possible et moins coûteuse, au bout du compte la faisabilité de ces deux procédés sur le terrain a montré ses limites et nous avons rencontré des difficultés à convaincre le personnel à accepter ce type de prélèvement, qui paraît pour beaucoup de personnes comme invasif et peu pratique, reste maintenant l'option du prélèvement salivaire, au début nous a paru inaccessible de point de vue technique (moyens de prise de salive et absence de laboratoire capable de faire l'analyse), mais du côté et aux yeux de ceux qui vont subir ce prélèvement, le constat est jugé plutôt positif, acceptable, non invasif et très pratique.

Privilégier cette dernière option (prélèvement salivaire) devient une opportunité à saisir, d'autant plus que le support technique a été surmonté (moyens pour recueillir et l'acheminement de la salive et son analyse au laboratoire) et l'apport financier le permet en partie (le financement de quelques dizaines d'analyses salivaires).

4.2 Données démographiques et socioprofessionnelles.

- Les tranches d'âge comprises entre trente et cinquante ans sont les plus importantes, ce qui est en concordance avec la répartition des âges de la population active en Algérie.
- La tranche d'âge de plus 50 ans est la plus petite (35 personnes), ceci est due en partie aux départs en retraite anticipée.
- La domination féminine en nombre en milieu de soin, influence le sexe ratio de 1 homme pour deux femmes. ce chiffre obéit aux données de la présence féminine en nombre en milieu de soin, très visible dans le travail de jour avec un sexe ratio de un homme pour trois femmes, ce sexe ratio tend à diminuer en travail nocturne.
- La vie en couple ne constitue pas un motif d'éviction du travail de nuit car le nombre de sujets mariés est dominant (ratio de 1 célibataire pour deux mariés).

- Les responsabilités familiales sont importantes au vu du nombre d'enfant par catégorie de statut marital (301 enfants chez les personnes mariées, les sujets divorcés et en situation de veuvage respectivement 03 et 02, chacune de ces deux dernières catégories, élève 05 enfants).
- La nature de l'activité de soins exige une diversité de fonction, le travail de nuit est fait majoritairement par les techniciens de la santé (les sages-femmes, les infirmier(e)s, suivis par le personnels de soutien (femmes de ménage, les factotums...), et le personnels médical vient en dernier.
- Les habitations comptent beaucoup pour le repos des travailleurs et plus spécialement leur sommeil, où certains facteurs comme le bruit, l'excès de lumière et la qualité de l'habitation (promiscuité, exigüité...) peuvent être à l'origine d'un sommeil de mauvaise qualité et de courte durée, cette situation ne favorise pas une bonne régénération des facultés physiques et mentales des salariés et aggrave la dette du sommeil.
- La situation de l'habitat par rapport au lieu de travail, est un facteur déterminant dans la ponctualité, dans la durée que doit faire le salarié pour aller et se rendre à son travail, conditionne le regroupement familial et plus on est proche du lieu de travail mieux est le sommeil du matin surtout pour ceux qui font le travail posté ou ceux qui préfèrent dormir le matin de retour d'un travail de nuit.
- La durée du trajet n'est pas exclusivement fonction de la distance, mais dépend beaucoup de la fluidité de la circulation routière.
- Le risque d'accident de route est intimement lié à la durée du trajet, ce risque est potentiellement élevé durant le retour, le lendemain d'une nuit de travail où l'état d'astreinte de veille favorise une baisse de la vigilance et une somnolence plus importante à la fin du poste de travail et l'accident de trajet est à craindre avec la somnolence au volant.
- En chronobiologie, les repas pris en travail posté ou de nuit jouent un rôle très secondaire voir nul dans l'ajustement des rythmes biologique, mais manger à des moments réguliers évite des situations de désynchronisation surtout alimentaire

[65]. Le comportement alimentaire des salariés faisant le travail de nuit est fonction des conditions de restauration qu'offre le centre hospitalier.

- La consommation de café et de thé est courante chez les salariés et le plus prisé est le café avec 65 personnes (soir 34,8%) en part égale avec ceux qui ne prennent aucun excitant. la caféine est reconnue pour avoir des effets psychostimulants et permet une lutte efficace contre l'emprise du sommeil chez certaines personnes. La caféine est présente dans plusieurs boissons notamment le café expresso et instantané, le thé, les boissons cola et certains chocolats

4.3 Vécu du travail de nuit.

- Travailler la nuit, est souvent une situation perçue comme une obligation imposée par la programmation du service hospitalier, cet état constitue une astreinte de travail et une contrainte de l'établissement, ce qui oblige le personnel soignant à s'investir dans le soi-même pour la gérer.
- La raison financière souvent évoquée dans certaines rencontres entre syndicaux où on dit que certaines personnes, acceptent ce travail de nuit pour trouver dans la journée le temps nécessaire pour faire marcher leur commerce, en fait ce concept ne ressort que très rarement
- Le choix personnel de cette activité nocturne, signifie que le soignant a délibérément opté pour travailler de nuit d'une manière bénévole
- Le choix familial fait évoquer de prime à bord l'opportunité de pouvoir garder les enfants dans la journée et veiller à leur scolarité et leur sécurité.
- Plus haut on a vu que le travail de nuit est imposé par le service hospitalier, de cette situation des perturbations de nature familiale et sociale peuvent émerger, liées à l'absence de l'individu à son domicile la nuit de son travail, et son effacement de son environnement habituel dans la journée car il doit s'acquitter de sa dette de sommeil.
- L'éclairage des lieux de travail est un facteur déterminant à prendre en considération dans les postes du travail de nuit, car un bon éclairage permet une réadaptation adéquate des biorythmes des sujets et un alignement sur le temps

local, favorisant ainsi une synchronisation des composantes endogènes (la mélatonine) et des composantes exogènes (la lumière artificielle en quantité et en qualité). Une mesure de l'éclairement, et à l'aide d'un luxmètre nous avons objectivé des niveaux très bas moins de 300 Lux.

4.4 Sommeil et travail

Une estimation de la somnolence en période d'activité nocturne, a montré que les sujets pris par la somnolence et l'assoupissement, sont nombreux et que le travail leur permet d'avoir cette sensation par moments

4.4.1 Type circadien

Il est admis que les sujets du matin sont souvent en forme au réveil et couchent tôt et se lèvent tôt et sont souvent fatigués le soir, alors que ceux dit du soir sont en performance maximale le soir et couchent tard et se lèvent tard, de ce résultat le personnels de soins au profil du matin sont susceptibles d'être en situation de lassitude en travail de nuit. [82] d'autant plus que 2/3 dorment moins de 07 heures dans la journée qui suit un travail nocturne (Graphe 35).

4.4.2 Rythme de travail et tolérance des rotations (Graphe 44).

De ce type circadien, la tolérance des rythmes de travail est abordée par rapport aux périodes des activités matinales, vespérales et de nuit et sur une question évoquant lesquels des horaires sont mal supportés, une proportion assez marquée montre que le travail de nuit est exclusivement le moins accepté par le personnel de santé (97/187 (soit 51,9%)) et il ressort que les hommes sont moins compatibles avec le travail par rapport aux femmes.

4.4.3 Les troubles du sommeil

Les troubles du sommeil ont été rapportés chez 18% des personnes sans aucune association avec les pathologies du sommeil ou avec les pathologies médicales. Sont assimilés aux troubles du sommeil : les réveils précoces nocturnes (réveil avec difficulté de s'endormir) retrouvés chez 146/187 personnes, les troubles d'endormissement (moment de l'initiation du sommeil), le sommeil perturbé est rapporté chez 122/187

individus (fragmentation du sommeil et pouvoir se réveiller et s'endormir plusieurs fois dans la nuit) et l'interruption du sommeil dans la journée observés chez 129/187 sujets (interrompre le sommeil par obligations socio-familiales). Ces troubles peuvent se voir isolément ou bien se regrouper chez plusieurs personnes, ils altèrent le sommeil dans sa composante quantitative et qualitative.

Dans ce cas le trouble s'apparente à un effet homéostatique : la propension au sommeil augmente avec une cumulation de l'éveil et elle s'épuise pendant le sommeil. L'homéostasie est un processus de régulation, par lequel l'organisme maintient le sommeil à un état satisfaisant en quantité et en qualité, l'effet homéostatique se produit à partir du moment où ce satisfecit n'est plus en mesure de remplir les conditions d'un bon sommeil (quantité et qualité), dû principalement à une dette de sommeil.

4.4.3.1 Le sommeil dans sa composante quantitative et qualitative

4.4.3.1.1 Nombre d'heures de sommeil et travail de nuit

De retour d'un travail de nuit les sujets s'acquittent dans la journée de leurs sommeil, alors que ceux qui observent un repos en dehors des activités de nuit font un sommeil nocturne, autrement dit ce dernier se déroule au cours d'une nuit biologique. Le nombre d'heures dormies est synonyme d'une quantité de sommeil pouvant expliquer en partie l'existence ou non d'une dette dite de sommeil, ces heures sont réparties d'une manière différente, entre finir une nuit de travail et dormir dans la journée et être de repos compensatoire et dormir de nuit.

En effet les heures de sommeil de jour au décours d'une période d'activité nocturne, obéissent à une tendance de courbe de type Gaussien de part et d'autre d'une durée égale à 05H (Graphe 35), pratiquement 132 sujets (soit 70,58%) sont en déficit de sommeil, en prenant en considération la barre de 07H, versus 55 sujets (soit 29,41) avec un sommeil en quantité suffisante.

Par contre le relevé des heures de sommeil de nuit en période de repos ou de récupération, révèle un nombre de 109 sujets (58,28 %), dormant plus de 07H, donc une durée de sommeil en quantité suffisante, versus 78 sujets (soit 41,71 %) (Graphe 36), qui auront fait un nombre d'heure insuffisant c.à.d. moins de 07H.[\[132\]](#)

La durée de sommeil ou plus particulièrement la quantité de sommeil, est donc influencée par le rythme du travail en l'occurrence le travail de nuit au vue des résultats en nombre d'heures dormies. En effet, les sujets terminant une nuit de travail, cumulent un nombre d'heures en deçà de 07H sont dans plus de 70% (Graphe 35), alors que, lorsqu'ils le sont en période de récupération ce nombre d'heures n'est que de 41%, c'est donc de cette situation de baisse du nombre d'heures dormies que commence une dette de sommeil. De ce fait 111/187 individus déclarent avoir accumulé un manque de sommeil en fin de semaine.

Cette situation correspond au trouble circadien : Le système circadien est la fluctuation des états de vigilance pendant le nycthémère, l'effet circadien apparaît lorsqu'on reste éveillé à une heure qui physiologiquement est dédiée au sommeil, c'est le cas des salariés qui font le travail de nuit et leur sommeil se passe dans la journée, ce dernier est moins réparateur, très léger, son temps total est raccourci, marqué par de fréquentes périodes de réveil de courte durée, on note l'absence du sommeil paradoxal ce qui altère le fondement architectural du sommeil.

4.4.3.1.2 Evaluation de la qualité de sommeil

Le sommeil est déterminant dans la survenue de troubles de la santé, pouvant aboutir au moyen ou à long terme à des pathologies bien individualisées comme les maladies métaboliques, les maladies cardiovasculaires et les cancers. Avec l'échelle de Spiegel, c'est une autre manière de scorer la qualité du sommeil suivant les aspects qui le caractérise comme : le délai d'endormissement, la durée de sommeil, le réveil nocturne, les rêves, la sensation d'avoir bien dormi et l'état de forme le matin. L'évaluation des scores obtenus avec ce questionnaire, comme retrouvé dans les résultats de notre étude où trois plages ont été modulées : trouble sévère (79 personnes (soit 42,7%)), trouble léger (46 sujets (soit 26,4%)) et sommeil normal (58 sujets (soit 31%)), montre que la tendance vers un manque de sommeil en qualité est perceptible. Adam.A a rapporté, 58 % de plainte de la qualité de sommeil (score de Pittsburgh ≥ 5) dans une étude en 2007 (*Effets des horaires de travail postéet de nuit sur la qualité du sommeil, la vigilance et la qualité de vie :Étude interrégionale franco-allemande*) [\[133\]](#).

Aux questions élaborées pour les besoins de l'étude et similaires à quelques aspects du questionnaire de Spiegel, nous avons relevé ce qui suit :

- Sensation d'être bien ou non reposé au réveil qui fait ressortir une proportion assez élevée de sujets avec un méforme le matin

	Fréquence	%
NON	140	74,9
OUI	47	25,1

- La durée de sommeil est en moyenne de 5,68 heures (le sommeil après une nuit de travail). Cette durée est insuffisante et à tendance de dette de sommeil
- Le délai d'endormissement qui correspond à l'expression de difficulté pour s'endormir, est en réalité un allongement de ce délai qui perturbe le sommeil dans son stade profond conditionnant ainsi un sommeil de mauvaise qualité. Ces difficultés sont ressenties par plus de 66 % de sujets.

	Fréquence	%
OUI	125	66,8
NON	62	33,2

- On peut assimiler le réveil nocturne à la situation de dormir plusieurs fois dans la nuit, entraînant une fragmentation du sommeil (plus objective en polysomnographie) qui altère l'architecture du sommeil.

	Fréquence	%
OUI	108	57,8
NON	79	42,2

Au total, l'évaluation de la qualité du sommeil avec le questionnaire de Spiegel, est en concordance avec les questions relatives aux items (*La durée de sommeil, Sensation d'être bien ou non reposé au réveil, l'expression de difficulté pour s'endormi, dormir plusieurs fois dans la nuit*) posées au cours de l'étude et qui font ressortir une tendance nette à la production d'un sommeil de mauvaise qualité donc une dette du sommeil qui se profile en fin de semaine pour tout un chacun.

4.4.3.2 Influence de facteurs physiques et socio-familiaux

Deux hypothèses sont à évoquer. L'une est relative aux conditions d'environnement sous l'influence d'un certain nombre de facteurs comme le bruit, la lumière et les conditions d'habitat, dans ce contexte les sujets interrogés disent que leur endormissement est altéré par la présence dans l'environnement de ces facteurs physiques (Graphe 39), ce qui fait que le sommeil se déroulant de jour, est non seulement de mauvaise qualité mais aussi en quantité très insuffisante (ceci est en rapport avec un raccourcissement de sa durée), les données de la littérature rapportées par en 2007 par A.Muzet montre que la perturbation du sommeil fait partie des effets extra-auditifs du bruit dont certains de ses facteurs comme le type (continu, intermittent et impulsif), la fréquence et l'intensité (à partir de 45dB) sont déterminants dans la sensibilité du dormeur surtout durant les heures du matin [\[122\]](#), l'autre aspect est l'influence des conditions thermo-hygrométriques, on relève dans les enregistrements polysomnographiques : une augmentations des éveils intra-sommeil, une diminution du sommeil à ondes lentes et une fragmentation du sommeil paradoxal comme le rapporte K.Okamoto-Mizuno dans son article sur les effets du froid et de la chaleur sur le rythme circadien (Effects of thermal environment on sleep and circadian rhythm), ces deux facteurs d'environnement (la température et l'humidité) perturbent le sommeil et l'éveil même à une température proche de la neutralité (25°C), ceci se voit plus avec le froid qu'avec la chaleur cette dernière fait diminuer le sommeil lent (SWS) et le sommeil paradoxal (REM) cet effet est plus marqué au début des stades du sommeil à la différence avec le froid dont les perturbations sont plus marquées à la fin des stades [\[134\]](#). L'autre hypothèse semble être en rapport avec les difficultés engendrées par le travail de nuit et sa répercussion sur les responsabilités socio-familiales, ces difficultés ont été évaluées au moyen d'un score (Graphe 24) qui se révèle élevé dans 80 % des cas, de ce fait les sujets amputent de quelques heures leur sommeil pour subvenir impérativement à ces charges socio-familiales, en effet 129/187, confirment avoir interrompu leur sommeil du faite des obligations sociales sujets ou familiales.

4.4.3.3 Somnolence

4.4.3.3.1 Le questionnaire d'Epworth

La somnolence fait référence aux degrés de difficulté à rester éveillé en accomplissant une tâche, elle est expliquée par la contribution de deux facteurs, circadien et homéostatique. La somnolence est souvent présente à toutes les heures de la journée et sa répercussion sur le travail est la plus importante, pour pouvoir mieux l'évaluer, nous avons eu recours au questionnaire d'Epworth. Distinctivement trois catégories se détachent en fonction du score calculé (Figure 36) en très somnolents (37 sujets), anormalement somnolents (78 sujets) et non somnolents (77sujets). La somnolence et l'assoupissement ont été également estimés en per activité nocturne et les résultats obtenus montrent que plus d'une centaine de personnes disent être somnolents durant le travail de nuit (plus de 101 sujets) et assoupissant (70 sujets) (Tableau VIII].

4.4.3.3.2 Somnolence et catégories professionnelles

Il ressort que :

- les médecins sont mieux reposés que somnolents et encore moins, avoir un déficit en sommeil.
- Les sages-femmes sont plus somnolentes avec un déficit de sommeil et se disent moins reposer.
- Les techniciens de la santé sont les plus somnolents mais qui se sentent mieux reposer et avec peu de déficit en sommeil

4.4.3.3.3 Somnolence et conduite de véhicule

Comme vu dans la rubrique des moyens de transport, il ressort que 63 sujets utilisent leur véhicule personnel pour se rendre et en revenir à leur travail, le croisement entre les moyens de transport et les distances entre le lieu de travail et le domicile (Tableau III), fait ressortir que 24 sujets prennent leur véhicule personnel sur un trajet jugé loin, cette situation peut influencer directement sur le comportement au volant par des manquements de l'attention et baisse de la vigilance et alors des accidents de la route sont à craindre au vu du degrés de somnolence des sujets.

La somnolence, travail de nuit et conduite de véhicule sur de longues distances a été étudiée par L.D.Milia [\[135\]](#) qui a montré que la somnolence est observée d'une manière

significative chez des sujets qui reviennent d'un travail de nuit ou d'un travail posté cette situation est jugée sévère dans 19% des cas et l'implication de cette somnolence est préoccupante avec l'augmentation significative du risque d'accident.

4.4.3.4 Pratique de la sieste

La sieste est une pratique dans le pourtour méditerranéen, elle est souvent associée à la paresse et seuls les personnes âgées et les enfants en bas âges doivent la faire.

La Sieste est emprunté d'abord, sous la forme siesta (1681), à l'espagnol Siesta, issue du latin classique Sexta (hora), « la sixième heure », c'est-à-dire « le milieu de journée », « midi », les Romains divisant la journée du lever au coucher du soleil, en 12 « heures » égales entre elles, mais inégales selon les saisons. La sieste est donc le repos, accompagné ou non, de sommeil, qui suit le repas de midi. [\[136\]](#)

La sieste est indiquée dans la prévention des accidents de la route, elle permet de mieux se préparer pour commencer une activité nocturne de surcroit un travail de nuit.

La durée de la sieste ne doit pas dépasser 30 minutes sinon elle se transforme en sommeil de jour mal indiqué.

La population de notre étude semble tenir ce mode de sommeil diurne et elle continue à le faire, puisque 118 personnes la font (soit 63,1 %) ainsi ils utilisent les bienfaits de la sieste en termes de prévention face aux conséquences d'une dette chronique de sommeil (Tableau VI).

4.5 Les symptômes ou les maladies chroniques.

Deux types d'effets sont individualisés, les troubles du sommeil et les pathologies associées (Graphe 29).

La répartition en fonction des âges des pathologies regroupées en trouble du sommeil, en syndrome métabolique, en maladies cardiovasculaires et en pathologies digestifs, montre une prédominance marquée vers la quarantaine (58 cas), car c'est une période charnière dans la vie professionnelle d'un travailleur, souvent on est en bonne santé une ou deux décennies avant (ce qui ressort dans notre étude où le nombre de pathologies est respectivement à la vingtaine et la trentaine de 15 et de 14 cas), et à la cinquantaine le nombre de cas de maladie diminue sous l'influence du changement de

poste et de départ en retraite anticipée, ce qui explique en partie cette prépondérance des cas de pathologie à la quarantaine (Graphe 28).

4.6 Les troubles du sommeil et les pathologies médicales.

Les troubles du sommeil retrouvés, sont des troubles de l'endormissement, des réveils nocturnes avec des difficultés pour se rendormir et souvent c'est un sommeil de courte durée.

Les troubles du sommeil comme cités, sont aussi retrouvés associés aux pathologies comme le diabète, les pathologies cardiovasculaires, les problèmes gastriques et l'émergence du phénomène d'obésité.

4.6.1 Sommeil de courte durée et risque de diabète

4.6.1.1 Sommeil de courte durée avec déficit en sommeil quantitative et risque de diabète

L'existence d'une dette de sommeil, est objectivée par un déficit en nombre d'heures de sommeil par jour et elle est dite quantitative, en effet 132 sujet de notre étude dorment moins de 07heures, cette situation correspond à un sommeil de courte durée qui pourrait engendrer à moyen et à long terme des troubles endocriniens comme l'obésité et le diabète. Cette relation entre sommeil de courte durée et l'émergence de ces troubles a fait l'objet d'études expérimentales (Spiegel.K en 1999 [\[14\]](#)) et épidémiologiques (Capuccio en 2010 [\[51\]](#)) .

4.6.1.1.1 Etudes expérimentales

4.6.1.1.1.1 Test intraveineux de tolérance au glucose et sommeil de courte durée.

Le test intraveineux de tolérance au glucose a été réalisé par Spiegel.K en 1999 [\[14\]](#) chez des jeunes en bonne santé et soumis à 5 nuits de restriction de sommeil et 5 nuits de sommeil d'extension (récupération), il ressort de cette expérience ce qui suit :

- la pente de croissance du glucose après injection de glucose au temps $t(0)$ est plus faible en condition de restriction de sommeil que dans la condition de récupération, on a donc une diminution de la tolérance du glucose en condition de restriction de sommeil

- la réponse aigue de la sécrétion d'insuline (AIRg) est fortement diminuée dans la condition de restriction de sommeil
- l'efficience du glucose qui est une mesure de l'utilisation des cellules indépendamment de l'insuline est également diminuée en condition de restriction de sommeil
- la sensibilité de l'insuline (SI) qui est l'efficacité de l'insuline à faire baisser le taux de glucose dans le sang est également abaissé dans la condition de restriction de sommeil.

4.6.1.1.2 l'index de décroissance des taux de glucose (Kg(%/mn) et dette de sommeil.

Les résultats obtenus ci-haut sont cliniquement significatives comme le montrent certaines études faites sur la tolérance au glucose après injection intraveineuse de glucose chez des sujets jeunes (18 à 27 ans) en dette de sommeil, des sujets jeunes (18 à 27 ans) bien reposés, des sujets âgés (61 à 81 ans) présentant une altération de la tolérance au glucose et des sujets jeunes (21 à 30ans) en bonne forme physique .

Les valeurs de Kg (%/mn) apparaissent comme suit :

de 1.30 – 2.10 (%/min) observées chez les sujets âgés (61- 81ans) sont similaires à celles de 1.45 ± 0.31 observées chez les sujets jeunes (18 – 27 ans) en dette de sommeil, les valeurs de 2.20 – 2.90 (%/min) observées chez les sujets en bonne forme physique (21- 30ans) étaient similaires à celles de 2.40 ± 0.41 observées chez les sujets jeunes (18 – 27 ans) bien reposés [\[137\]](#). A la lumière de ces résultats la dette de sommeil est une cause possible de l'intolérance au glucose et par conséquent un risque de développer un diabète.

4.6.1.1.2 Etudes épidémiologiques

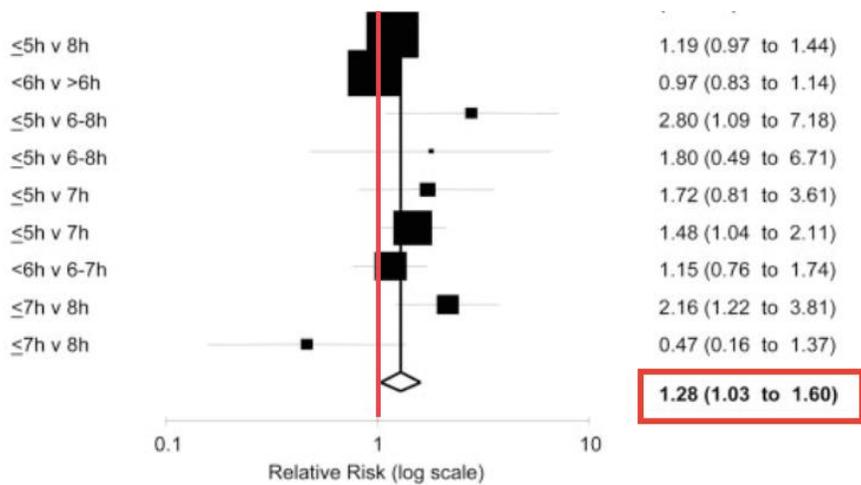
Cette méta-Analyse faite par Capuccio en 2010, a été obtenue avec 09 études prospectives de suivi de plus de 03 ans qui montre un risque relatif comme suit :

Le risque relatif est égal à 1.....le risque de diabète est inchangé
 Le risque relatif est inférieur à 1.....le risque de diabète a diminué
 Le risque relatif est supérieur à 1.....le risque de diabète a augmenté
 La plus part des études se situent au-delà de 1 on a donc une augmentation du risque
 du diabète lorsque la durée du sommeil est inférieure ou égale à 5ou 6H [138].

Sommeil court (≤ 5 à 6H) et incidence du diabète type 2 : Méta-analyse
 09 études prospectives avec un suivi supérieur à 03 ans.

Sommeil court

Risque Relatif (95% IC)



P = 0,024
 Capuccio et al. Diabetes Care 414-420 2010

Figure 28 : Méta-analyse du sommeil court et incidence du diabète type 2

Chee HL a rapporté dans une étude menée dans une usine en Malaisie que parmi les facteurs significativement associés au surpoids il retrouve le travail par roulement à côté de l'âge, l'état matrimonial, l'éducation et le revenu [139].

4.6.1.2 Sommeil de courte durée avec déficit en sommeil qualitative et risque de diabète

La dette de sommeil, est aussi une dette de sommeil dit qualitatif que l'échelle de Spiegel, a objectivé chez le personnel de soins de notre étude, en sévère dans 42,7% et léger dans 26,4%. La qualité du sommeil est caractérisée par un ensemble d'éléments parmi ces derniers, nous citons un élément fondamental et il s'agit de la

conservation de l'architecture du cycle du sommeil comportant le sommeil lent léger, le sommeil paradoxal, le sommeil lent profond et l'absence de fragmentation de ces derniers. Un effet conjugué de certains éléments cités en haut, sont responsables de risque de diabète, au vu des études expérimentales (E .Tasali [\[140\]](#)) et épidémiologiques (Cappuccio en 2010 [\[138\]](#)).

4.6.1.2.1 Etude expérimentale

Une expérience menée par E .Tasali [\[140\]](#) chez des hommes et des femmes jeunes, en bonne santé et de poids normal, durant deux situations de sommeil a analysé l'effet conjugué de la suppression du sommeil lent profond et la fragmentation du sommeil sur le diabète:

Une condition basale pendant deux nuits (8H) et une condition de suppression de sommeil lent profond pendant trois nuits durant lesquelles ce sommeil lent profond est supprimé par l'envoi des sons dans la chambre des sujets à chaque apparition sur l'écran de surveillance d'ondes delta (sommeil), de telle façon qu'on allège son sommeil mais sans le réveiller.

L'objectif recherché étant de voir l'effet de la qualité du sommeil indépendamment de sa durée sur le risque de diabète.

Résultats de cette expérience :

- Le temps total du sommeil est similaire durant toutes les nuits.
- Le sommeil lent profond est resté sans modification au cours de la première nuit mais très diminué durant les trois dernières nuits, sous l'effet de la fragmentation.
- L'index de micro éveil est supérieur à 30 causé par les fragmentations du sommeil et qui correspond en fait au syndrome d'apnée hyperpnée du sommeil modéré.
- Après trois nuits de suppression de sommeil lent profond, il a été observé une diminution de 25% de la sécrétion d'insuline non compensée par une augmentation de la sécrétion d'insuline, nécessaire pour faire chuter le taux du glucose dans le sang.

- En conséquence de ce qui précède, on note une diminution de la tolérance du glucose et une diminution du DI (*disposition index*) qui traduit un risque élevé du diabète.

4.6.1.2.2 Etude épidémiologique

Une méta-analyse faite par Cappuccio en 2010 [138] et à propos de 10 études épidémiologiques longitudinales, sur un suivi de plus de trois ans, confirme cette expérience et corrobore le risque de développer un diabète :

- Difficultés d'endormissement

Une augmentation de 57%, RR= 1,57 (95% CI, 1,25-1,97 ; p<0,0001)

- Difficultés à rester endormi

Une augmentation de 84%, RR= 1,84 (95% CI, 1,39-2,43 ; p<0,0001)

4.6.1.3 Mécanismes susceptible d'être impliqué

On peut évoquer une élévation de la balance sympatho-vagale.

- Diminution de l'utilisation du glucose par le cerveau.
- Augmentation des taux du cortisol en soirée.
- Durée prolongée de concentrations élevées d'hormone de croissance.

La balance sympatho-vagale est élevée en période de dette de sommeil (c'est une élévation du tonus sympathique et une baisse du tonus vagal), on sait bien que le tonus sympathique inhibe les cellules bêta du pancréas et le tonus vagal les fait stimuler.

La diminution de la sécrétion de l'insuline lors du test intraveineux de la tolérance du glucose est susceptible d'être le reflet de l'altération du contrôle sympatho-vagal des cellules bêta en situation de dette de sommeil.

En période de dette de sommeil on note une augmentation de la somnolence, cette situation favorise une diminution de l'utilisation du glucose par le cerveau, ce dernier est le seul organe qui utilise le glucose indépendamment de l'insuline ce qui explique la diminution de l'efficacité du glucose et tendance à l'hyperglycémie [14].

4.6.2 Sommeil de courte durée et phénomène de surpoids et obésité.

Le calcul de l'indice de masse corporelle montre que plus de 43% du personnel soignant en travail de nuit, sont en surpoids (33%) et en situation d'obésité (10%), une confrontation avec le nombre d'heures dormies fait ressortir que plus le nombre d'heures de sommeil diminue et plus les sujets ont tendance au surpoids et à l'obésité, Cette relation entre sommeil de courte durée et le phénomène de surpoids a fait l'objet d'études expérimentales et épidémiologique.

4.6.2.1 Etudes expérimentales

Deux hormones impliquées dans la prise de poids sont à évoquer, la Leptine et la Ghréline. Une étude expérimentale menée par Spiegel en 2004 et avait concerné 12 hommes jeunes et en bonne santé sans surpoids, ces sujets ont été soumis à deux conditions expérimentales randomisées avec deux nuits de 10H et deux autres nuits de 4H au lit.

Les sujets doivent rester au lit le lendemain de la deuxième nuit de chaque condition et pendant cet instant des prélèvements sanguins sont pratiqués chaque 20 minute. Un contrôle de l'apport calorique est fait par des perfusions de glucose à raison de 5g/kg/24H remplaçant les repas per os.

Des questionnaires sur l'état de faim et d'appétit sont donnés aux sujets chaque heure.

Il ressort de cette expérimentation qu'en période de restriction de sommeil qui est une situation similaire à une dette de sommeil, les concentrations de leptine qui est une hormone anorexigène signifiant au cerveau qu'on a assez mangé sont diminués de 18%, en revanche celles de la Ghréline qui est une hormone orexigène stimulant l'appétit augmentent de 28% [\[118\]](#).

Cette expérience montre bien qu'un sommeil en quantité suffisante permet une sécrétion adéquate de leptine une hormone inhibant l'appétit et stimule les dépenses énergétiques et par conséquent moins de tendance à la prise de poids.

Au cours d'une autre expérience menée par Sebastian.M [\[109\]](#), dans laquelle on a mesuré les scores de faim et de Ghréline après une nuit de sommeil 7H, de 4H et une nuit de privation total de sommeil, il ressort que plus la privation de sommeil est importante plus les scores de faim et le taux de Ghréline sont élevés. Ceci démontre

bien que la réduction du temps du sommeil favorise la sécrétion de la Ghréline donc une grande tendance à la prise de poids et d'obésité.

4.6.2.2 Etudes épidémiologiques

Québécoise faite par Chaput et al en 2009 montre que :

- le sommeil de courte durée présente un risque de 3,81 de développer une obésité et il est le risque le plus élevé par rapport aux autres facteurs de risque comme :
- La prise excessive de lipides
- Faible apport en vitamines
- Le faible apport calcique
- Un comportement inapproprié de prise alimentaire [\[119\]](#).

Une méta-analyse faite par Cappuccio F.P 2008, montre des résultats de plusieurs études, entre courte durée de sommeil et le risque d'avoir un IMC très élevé chez des adultes de 20 à 102 ans.

Cette étude montre que le risque de développer une obésité est de 55%.

La plus part des études ont un Odds Ratio supérieur à 1, ce qui témoigne d'un risque d'IMC élevé associé au sommeil de courte durée [\[141\]](#).

4.6.2.3 Mécanisme impliqué dans les profils de la leptine et de la ghréline.

Les variations de la balance sympatho-vagale pourraient être impliquées dans les variations des taux de leptine et de ghréline. Dans la situation d'un déficit en sommeil (un sommeil de courte durée) imposé par un travail de nuit, cette balance favorise une forte expression du tonus sympathique et diminution du tonus vagal.

Le système sympathique inhibe la leptine, la diminution du taux de leptine en déficit de sommeil pourrait être la conséquence de l'élévation du tonus sympathique,

Le système parasympathique inhibe la ghréline, l'augmentation du taux de ghréline en déficit de sommeil pourrait être la conséquence de la diminution du tonus vagal.

4.7 Dyslipidémies.

Les taux du cholestérol, des triglycérides, du C-HDL et du C-LDL, ont été relevés à partir des dossiers personnels de chaque travailleur, ces derniers sont tenus au niveau du service de médecine du travail, ce sont de bilans de santé sinon ils sont souvent

demandés systématiquement lors des visites médicales. Nous relevons l'insuffisance du nombre des taux du C-LDL et du C-HDL qui sont retrouvés uniquement chez 72 personnes. (Graphe 31, 32 et 33).

4.8 Niveau d'attention et vigilance

Le niveau d'attention au cours d'une période nocturne, est déterminant pour la bonne marche d'une activité, et plus la nuit avance et qu'on approche la zone du sommeil protégé (de 02 à 05 heures du matin) et plus le niveau de vigilance diminue mais d'une manière différentes entre les personnes.

Le niveau d'attention ou de vigilance semble être conservé au vu des résultats obtenus (Graphe 46), les proportions sont de 77 % chez les individus déclarant avoir un niveau d'attention élevé et bon, et 23% chez ceux où le niveau est dit moyen, bas et faible. Ceci est en concordance avec certaines données de la littérature comme rapporté par A. Adam dans une étude franco-allemande faite en 2007 (Effets des horaires de travail posté et de nuit sur la qualité du sommeil, la vigilance et la qualité de vie) [133] où les troubles de vigilances sont plus significatifs et plus fréquents chez les travailleurs en alternance : postés ou en 2x8 que chez ceux qui sont en travail de nuit. Néanmoins, dans notre étude, la proportion de sujets (Graphe 46) dont le niveau d'attention est diminué (*moyen, bas et faible*) peut expliquer cette baisse de vigilance très fréquente dans la zone du sommeil protégé durant la période allant de 02H à 05H du matin.

Mikko dans son rapport sur les facteurs de risque et les stratégies de réduction des risques associés au travail nuit et de rotation chez les travailleurs des industries pétrolières en Norvège, a signalé une baisse sévère de l'état de vigilance de plus de 50% et cette baisse tend à augmenter avec le vieillissement, mais comme c'est une activité en offshore, les sujets ne sont pas en travail de nuit permanent.[142]

4.9 Niveau de pression psychologique

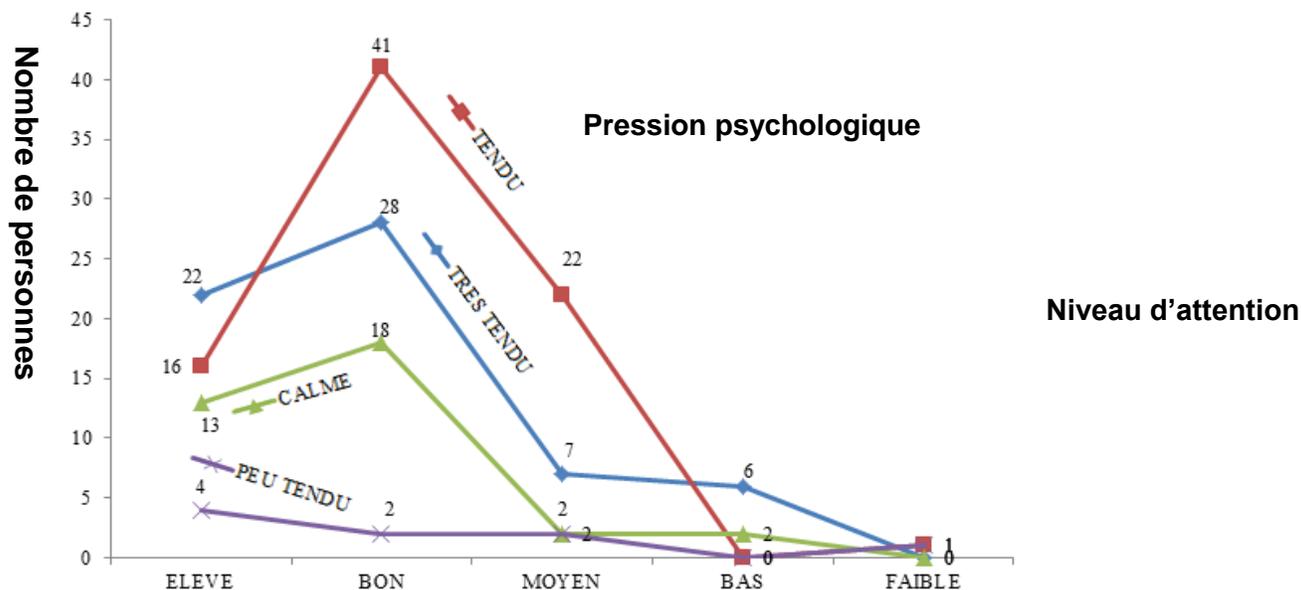
Le travail de nuit se fait sous certaine pression psychologique du fait de la nature de la tâche astreignante (charge mentale, charge psychologique...), qui revêt souvent un caractère d'urgence et s'exécute sous des contraintes multiples (temps court, matériel

parfois non adapté ...), L'activité en milieu hospitalier revêt un caractère d'investissement psychologique pour autrui, cette activité est plus sensible dans les structures d'accueil des cas d'urgence et dans les services d'hospitalisation avec des malades exprimant des besoins en soin variés et intenses (soins intensifs, soins de nursing). La pression psychologique est d'autant plus marquée que le moment est de nuit et que les structures fonctionnent avec un effectif réduit.

Subvenir aux besoins des malades et procurer des soins rapides, efficaces et responsables, ces soins se font souvent dans un contexte à flux tendu, cet aspect a été le sujet d'une question posée aux personnels de soins, il ressort que 143 personnes (soit 76,41 %) disent être tendues (42,78 %) et très tendus (33,63 %) durant ces moments de travail.

En confrontant la pression psychologique à l'état de vigilance et d'attention au cours du travail, nous relevons dans le tableau de croisement (Tableau IX) un lien très marqué entre le travail en flux tendu et le niveau de vigilance. En effet plus les sujets sont tendus ou très tendus et plus leur niveau d'attention est élevé ou bon (Graphe 58). Ceci montre que lorsque une activité de soins se déroule sous une certaine tension, les sujets impliqués sont contraints d'élever leur niveau de vigilance et d'attention afin de pouvoir faire face aux situations d'urgences médico-chirurgicales, de mieux surveiller de l'état de santé des patients et d'être à l'écoute des plaintes des malades.

cette situation stressante et exigeante sur le plan psychologique a été retrouvée dans une étude menée chez des infirmières turques en 2012, où la mesure des paramètres du stress oxydant (statut de stress oxydant (TAS), statut de stress antioxydant (TOS)), le calcul de l'index de stress oxydant (OSI) et la détermination de l'index d'anxiété, ressort significativement augmentés ($p < 0,005$) chez ces infirmières en situation de travail du jour, posté ou de nuit dans les services de soins intensifs ou bien dans les services ordinaires [143].



Graphe 58 : Confrontation entre niveau d'attention et pression psychologique

4.9.1 Exigences au travail

A l'aide du questionnaire de Karasek, une évaluation de la demande psychologique et la prise de décision dans le vécu professionnel, a objectivé quatre aspects différents en matière d'exigence et de liberté décisionnelle : actif, passif, tendu et détendu suivant les scores de la demande psychologique et suivant la latitude décisionnelle :

- Score de demande psychologique ↗ score de la latitude décisionnelle ↘
tendance travail tendu 48,7%
- Score de demande psychologique ↘ score de la latitude décisionnelle ↘
tendance travail détendu 5,9%
- Score de demande psychologique ↗ score de la latitude décisionnelle ↘
tendance travail actif 23,5%
- Score de demande psychologique ↘ score de la latitude décisionnelle ↗
tendance travail passif 21,4%

les scores récoltés par le questionnaire de Karasek, sont en concordance avec ce qui a été rapporté plus haut dans la rubrique de pression psychologique où les individus ont exprimé leur vécu professionnel avec des tendances vers le flux tendu et très

tendue et en proportion assez élevée sans que nous ayant eu besoin de recours aux scores et cotations

Questionnaire Karasek	de		Questionnaire Etude	
Actif	44	↔	Très Tendu	63
Tendu	91	↔	Tendu	80
Passif	40	↔	Calme	35
Détendu	11	↔	Peu Tendu	9

Tableau XX : Répartition des personnes suivant les questions à l'échelle de Pichot.

Dimensions	Fréquence					Moyenne de Score (Σ score/186)
	Non*0	Peu*1	Moyennement*2	Beaucoup*3	Extrêmement*4	
je manque d'énergie D1	29	49	54	28	26	1,85
Je me sens faible à certains endroits du corps D2	13	39	59	44	31	2,22
J'ai du mal à me concentrer D3	26	45	46	39	30	2,01
Tout demande un effort D4	10	37	52	43	44	2,39
J'ai les bras ou les jambes lourdes D5	40	43	32	32	39	1,93
Je me sens fatigue sans raison D6	43	44	34	34	31	1,81
J'ai envie de m'allonger pour me reposer D7	12	36	35	42	61	2,55
Je me sens fatiguer lourd et raide D8	31	35	43	35	42	2,11

Sur chaque ligne de la dimension et par case de cotation : le nombre de personne est multiplié par la valeur de la cotation. Ex : D1 (Non*0 : 29x0) + (Peu*1 : 49 x1,) + (Moyennement*2 : 54x2) + (Beaucoup*3 : 28x3) + (Extrêmement*4 : 26x4)= (Σ score/186(nombre total de sujets), 345/186= 1,85

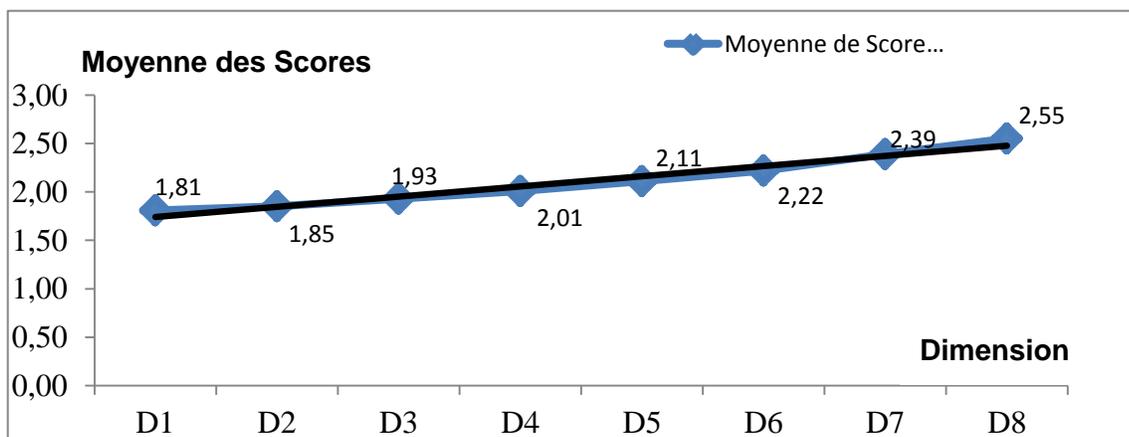
4.10 Travail de nuit et fatigue

La fatigue au cours du travail, est un état qui survient au décours d'une activité plus ou moins intense, qui se déroule de jour comme de nuit et qui consiste en un abaissement des conditions physique et/ou psychique de l'individu.

Le concept de fatigue est mesuré par différentes échelles d'évaluation, dans notre cas c'est l'échelle de Pichot qui a servi dans notre étude, elle est basée sur : une dimension physique relative à une faiblesse et lourdeur de certaines parties du corps, une dimension psychique avec des troubles de la concentration et dimension de manque d'énergie et de motivation.

Les résultats obtenus avec le calcul des scores, montrent que chez plus de 73 % des sujets, la fatigue n'a pas été ressentie comme telle, en faisant éclater ces scores dans le but de voir la part de chaque dimension (Tableau XX), il ressort une moyenne de score pour chaque rubrique de l'échelle, variant entre, 1,81 (*Je me sens fatigué sans raison*), 1,85 (*je manque d'énergie*) 1,93, (*J'ai les bras ou les jambes lourde,*) 2,01 (*J'ai du mal à me concentrer*) 2,11 (*Je me sens fatiguer lourd et raide*), 2,22 (*Je me sens faible à certains endroits du corps*), 2,39 (*Tout demande un effort*), à 2,55 (*j'ai envie de m'allonger pour se reposer*), (Graphe 59).

La tendance de la sensation de fatigue est donc entre 1,81 et 2,55 est correspond à l'appréciation : *moyennement à beaucoup*. La rubrique (*j'ai envie de m'allonger pour se reposer*) a été la moyenne la plus importante pour laquelle les sujets ont émis cette envie.



Grappe 59 : Moyenne des scores par dimension (rubrique échelle de Pichot)

Fatigue très fréquente dans cette activité nocturne est exacerbée par le manque de sommeil réparateur avec des répercussions néfastes sur l'état de santé et usure accélérée de l'organisme, ajouter à cela la charge psychologique dans certains service.

- comme celui de la cancérologie car les infirmiers sont confrontés quotidiennement à la souffrance et à la mort.
- Les effets à long terme sont difficiles à apprécier et à prouver par rapport à ceux dits de court terme, au long court ces horaire de nuit provoquent des effets sur la santé sans qu'il soit possible de fixer un seuil au-delà duquel l'apparition de ces effets est certaine.
- La fatigue aigue se construit inévitablement et normalement dans une période d'environ 16 heures et une récupération de cette fatigue s'obtient après un sommeil de bonne qualité d'environ 8 heures, la notion de fatigue cumulative se construit sur plusieurs périodes de veille suivi par des récupérations insuffisantes entre les états d'éveil, la récupération de cette fatigue cumulative ne peut se faire qu'au moment de sommeil nocturne de bonne qualité et le principal facteur de cette fatigue en est la dette de sommeil. [\[29\]](#)
[\[48\]](#)

4.11 Vécu général

Etre dans le travail de nuit, répond souvent à des motivations variées comme le faire d'une manière délibérée ou c'est un choix personnel pour répondre à une contrainte économique (travailler en dehors de l'établissement dans la journée de récupération) ou se soumettre à une exigence du service.

- Lorsque le choix est personnel, ceci permet au travailleur de disposer de plein temps dans la journée pour vaquer aux obligations familiales, faire une activité commerciale même temporairement mais toujours avec une incidence financière très compensatrice et même une possibilité d'un supplément en salaire.
- C'est vrai que le travail de nuit offre la possibilité de s'occuper plus de sa famille pendant la journée, toutefois surgit le problème de décalage avec le conjoint quand celui-ci travaille le jour et rendre par conséquent la vie familiale un peu compliquée et aboutir à un isolement familiale.

- Lorsque ce travail répond à une contrainte du service, il est ressenti comme une obligation qui dérange beaucoup de personnes car il semble être imposé aux salariés surtout au début de leur carrière, il est toujours perçu par certains comme une injustice de la part des décideurs. Toutefois chez d'autres, le travail de nuit est vécu autrement car il offre une meilleure ambiance de travail, une meilleure solidarité au sein du groupe et surtout une présence au minima de la hiérarchie (présence très forte le jour) et plus grande autonomie avec prise de décision vis-à-vis du patient, notons l'aspect de la dimension relationnelle avec les malades surtout au moment de l'administration des traitements ce qui est propice au développement d'une relation intime entre soignant et soigné.
- D'autres contraintes sont à évoquer comme la pénibilité physique et la contrainte de vigilance (effectif en personnel très réduit), sentiment d'isolement et manque de communication et d'information avec les équipes de nuit alternantes ou avec celle qui travaillent en journée et surtout le manque de reconnaissance professionnelle qu'éprouve l'infirmier de nuit et surtout à faire reconnaître la réalité de leur travail très mal compris par ses collègues du jour par conséquent son activité se trouve dévalorisante sur le plan technique, l'infirmier de nuit est souvent oublié aux sessions de formation, aux projets et non invité aux réunions d'équipe se déroulant la journée.

4.12 Le cortisol salivaire.

Le cortisol salivaire a été dosé chez le personnel des urgences chirurgicales au commencement de la garde et au milieu de la nuit, c'est une situation de stress et le rôle du cortisol à ce moment est majeur et essentiel, car il permet à l'organisme de faire face avec les catécholamines à toutes les éventualités d'agression.

L'augmentation des activités des urgences médicochirurgicales, avec une forte demande en soins et prise en charge des malades se présentant dans un cadre d'urgence, notamment entre 17H et 00h, provoque chez le personnel soignant durant ces moments, une réaction adaptative susceptible d'induire une stimulation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien, ce qui engendre une modification dans le profil du rythme circadien du cortisol.

Le cortisol circule dans le sang principalement lié à la transcortine , aux globules rouge et à l'albumine. Le cortisol salivaire provient du cortisol sanguin libre. Le rythme circadien de sécrétion du cortisol montre que la concentration est plus élevée tôt le matin et correspond à l'acrophase ensuite une décroissance s'engage progressivement jusqu'à une batyphase en première partie de la nuit puis commence une augmentation vers 4heures du matin, il est cependant probable que la mélatonine influence le cycle du cortisol et le fait chuter au début de nuit [144]. Il n'a pas été constaté une différence dans l'amplitude sécrétoire du cortisol en période hivernale chez des sujets vivants dans des régions à ensoleillement différent comme le nord et le sud de l'Europe. [145]

Des modifications variables selon les individus, ont été observées en effet nous avons relevé une élévation du taux du cortisol salivaire chez 25 sujets, une stabilité chez 05 personnes et une légère diminution chez 15autres, comparativement au profil moyen de la sécrétion du cortisol/24H ;

Cette variabilité de la concentration du cortisol salivaire pourrait être en rapport avec l'environnement stressant des urgences chirurgicales, malheureusement compte tenu des contraintes organisationnelles et techniques, nous n'avons pas pu faire d'autres dosages du cortisol salivaire dans des services plus calmes pour pouvoir comparer entre elles ces concentrations du cortisol.

4.12.1 Fiabilité du dosage du cortisol dans la littérature

Le cortisol salivaire est un bon marqueur fiable du cortisol non lié au sérum pour cette raison il est judicieux de l'utiliser pour évaluer l'impact du travail décalé sur la santé humaine et évaluer les variations du rythme circadien.

Une étude faite en 2009 par *B.M.Kudielka* [146] en Allemagne sur le profil du rythme circadien du cortisol salivaire, ayant concerné des travailleurs de nuit et postés anciens et nouveaux, où des échantillons de cortisol salivaire ont été réalisés le matin au réveil et dans l'après-midi, il ressort que le rythme circadien du cortisol suit comme normalement ses variations du matin et de l'après-midi et que les profils du cortisol ne diffèrent pas entre les anciens et les nouveaux travailleurs alors que ceux de nuit ont eu un profil de cortisol émoussé.

En 2010 une autre étude norvégienne menée par Anette Harris [147] avait étudié un groupe de travailleur en offshore où des prélèvements du cortisol salivaire ont été réalisés en prenant en compte les jours de repos, les jours de congé et les périodes de la prise de poste de travail, les prélèvements ont été faits en cinq fois par jour, il ressort que le rythme circadien du cortisol se trouve perturbé après la deuxième nuit de travail en offshore caractérisé par une faible réponse du cortisol au réveil et des valeurs élevées le soir, cela indique que les travailleurs n'ont pas pu récupérer ni s'adapter après une semaine en offshore, mais une semaine plus tard une fois que les travailleurs sont en onshore ces derniers se sont réadaptés, cela implique le cortisol dans une autre fonction, est celle d'être un marqueur fiable dans le stress au travail.

4.12.2 Variation des moyennes des échantillons

Cette situation est expliquée par le fait que la nature de l'activité revêt un caractère d'urgence, surtout durant cette période correspondant à la fin de l'après-midi et début de nuit où l'on enregistre une importante affluence de malades et de personnes qui les accompagnent, ce qui génère un stress chronique chez le personnel soignant davantage exposé quotidiennement à cette situation, induisant une sécrétion du cortisol et favorisant une désynchronisation et en aura un effet circadien (la courbe du rythme du cortisol n'est pas conforme à la physiologie normale).

Le cortisol a donc une relation avec le sommeil car il induit l'éveil et on parle alors d'un effet homéostatique qui correspond à un manque sommeil qui se cumule dans le temps, les heures de travail influencent sa sécrétion d'autant plus que l'activité est à son maximum et génère du stress et fait augmenter la balance sympatho-vagale en faveur du tonus sympathique.

4.12.3 Classes d'âge et moyennes des concentrations du cortisol salivaire.

Les courbes de tendance des moyennes des concentrations du cortisol de 20 heures et de 23 heures, révèlent que des fluctuations avec des hauts (amplitudes) et des bas (creux), sont à observer en se référant aux tranches d'âges, ces variations ne sont pas des corrélations entre l'âge et les moyennes du taux du cortisol mais ce sont des tendances d'influence des facteurs professionnels qui agissent sur les individus indépendamment de leurs âges.

4.13 Organisation des horaires de travail.

L'organisation des horaires de travail de notre échantillon, est faite en rotation de 3X8 et en travail de nuit exclusif (trois nuits de suite et un repos de deux jours) avec respectivement 112 et 75 personnes.

Les études et les rapports établis ces dernières années comme le apport de J.C.Miller du CRISP (*connecting research in security to practice*) [29] préconise pas plus de trois nuits de travail consécutives, car au-delà il y aurait un dérèglement des rythmes circadiens et par conséquent une récupération pendant le repos qui suit, sera d'autant plus longue que ce nombre de nuits de travail successives est élevé.

Dans le cas du travail en rotation, la vitesse des rotations influence beaucoup le rythme circadien, c'est ainsi que la rotation rapide de 2 à 3 jours augmenterait l'ajustement de l'horloge biologique, alors qu'une rotation longue de 4 à 5 jours en limiterait énormément, cette notion incite à programmer un horaire de travail alterné en optant pour une rotation longue à condition que le poste de nuit ne y figure pas, dans le cas contraire il faut favoriser la rotation rapide pour ne pas dépasser trois nuit consécutives. Dans ce système de travail alterné, trois périodes sont particulièrement propices à une perturbation du sommeil et sont difficilement supporter par les travailleurs. Le salarié qui commence le poste du matin sera obligé d'amputer une partie de son sommeil de la fin de la deuxième moitié de la nuit qui est caractérisée par sa richesse en sommeil paradoxal pour pouvoir rejoindre son lieu de travail, il sera donc préférable de retarder la prise de fonction pour le faire profiter de ce moment, ce poste du matin sera d'autant plus difficile que la salarié est du chronotype matinal . La deuxième période est celle de la soirée durant laquelle le salarié de chronotype du soir supporterait très mal ce moment, notons que cette période est riche en sommeil profond, en plus elle perturbe le regroupement familial considéré comme un synchroniseur externe de l'horloge biologique. La troisième période est celle de la nuit, incontestablement responsable de dette de sommeil. Le sens des rotations doit impérativement être dans le sens horaire d'une montre, car l'horloge biologique s'adapterait mieux à allongement du temps qu'à son raccourcissement.

Il y a au moins neuf principes pour planifier une rotation en travail posté selon le rapport de J.C.Miller du CRISP (*connecting research in security to practice*) établi en

2010 . [29] que nous soumettons et souhaitons comme des règles à suivre au sein des entreprises et établissement, dans la mise en place d'une organisation de travail basée sur le travail de nuit et le travail en rotation

Principe 1 : réduire le décalage des horaires du changement, de telle manière qu'il faut maintenir un cycle circadien favorisant la synchronisation externe lumière/obscurité et encouragé les rotations rapides sur les rotations lentes.

Principe 2 : utiliser une durée de rotation de 8heures, l'exception doit être faite pour une rotation de 12 heures si le travail n'est exigeant sur le plan émotionnel et en contraintes de travail.

Principe 3 : le programme de rotation doit prévoir un nombre minimum de nuit, ce programme ne doit pas contenir trois nuits consécutives.

Principe 4 : favoriser une récupération de 24heures après chaque poste de nuit.

Principe 5 : programmer plus de jours de repos en week-end.

Principe 6 : programmer au moins 104 jours de repos et de congé par an (équivalent à 54 week-ends).

Principe 7 : il faut être équitable vis-à-vis des exigences des travailleurs en termes de journées de service et leur offrir le même accès aux week-ends et aux jours de repos.

Principe 8 : prévoir un calendrier facile et extensible au désire des travailleurs, voulant conforter les jours libres et le travail en cours.

Principe 9 : favoriser un temps libre de bonne qualité, de trois à plusieurs jours consécutifs au décours de périodes de travail plus au moins longues.

4.14 Aptitude médicale

Cette étude nous a montré que les troubles du sommeil sont fréquents et sont à prendre en considération dans la surveillance médicale et l'évaluation de l'aptitude au travail posté et de nuit. Les échelles d'évaluation de la qualité de sommeil (échelle de Spiegel) et de l'état de vigilance (échelle d'Epworth), ont révélé une baisse sensible de la qualité et de la quantité du sommeil chez le personnel de soins, ceci incite à intégrer dans la stratégie de prévention la mise à jour de l'agenda du sommeil, en le comparant aux agendas précédents, à la recherche d'une diminution de la période totale du sommeil qui implique une dette à prendre en considération dans l'évaluation de l'aptitude médical

car une insomnie chronique est un facteur précoce d'une inadaptation au travail de nuit. [\[28\]](#) Chez certaines personnes, un effet physiologique, comme l'effet circadien (toute augmentation de la mélatonine durant la nuit est un effet circadien) a un impact négatif sur la vigilance du travailleur de nuit, où l'activité est exécutée sous une pression irrésistible au sommeil, le recours au dosage de certains marqueurs du système circadien comme le cortisol et la mélatonine peut confirmer cet état de fait et de prime à bord, c'est une situation d'inaptitude médicale sauf si on apporte une correction adaptée comme la lumbinothérapie. Le décalage horaire influence largement sa sécrétion et 21 jours sont nécessaires pour s'adapter aux nouvelles conditions de séjour [\[96\]](#). Les sécrétions de 6-sulfatoxymélatonine s'adaptent au rythme des changements des heures de travail, selon une étude faite dans une usine pétrolière offshore, les mécanismes restent méconnus mais des facteurs d'influence sont possibles comme l'inversion forcée du rythme veille/sommeil, l'activité nocturne, le moment des repas et l'exposition nocturne à la lumière artificielle [\[97\]](#)

5. Conclusion

Le travail de nuit, est une exigence des sociétés modernes où l'on doit prendre en charge tous les besoins de la population, depuis les produits de première nécessité jusqu'aux activités économiques. A partir de cet aspect socio-économique et de service, l'encadrement de cette activité qui revêt un caractère exceptionnel, comme le stipule le code du travail, doit être multidimensionnel et doit couvrir tous les aspects qui concourent à la bonne marche de cette activité spécifique à savoir :

Enrichir les textes actuels, en fixant la durée et le nombre d'heures de travail de nuit mensuel, annuel et sa part dans le travail posté.

Faire en sorte que toute personne affectée à ce poste de nuit ou en rotation, doit être soumise à une surveillance médicale spécifique (obligation de visite médicale d'embauche et périodique) et mettre en place une stratégie simple de dépistage des premiers effets annonciateurs d'une inadaptation au poste et d'un dérèglement de la chronobiologie comme l'apparition d'une insomnie ou d'une somnolence excessive.

Se préoccuper davantage des conditions sociales des travailleurs, comme l'éloignement de l'habitation, le manque de transport et les contraintes du temps, à l'origine des retards d'arriver à l'établissement qui souvent entrave la ponctualité.

Favoriser les congés hebdomadaires et les congés annuels, et encourager les personnes à pratiquer des loisirs qui leurs sont propres.

Prendre en considération les contraintes familiales de certains individus, comme le cas des mères en prise en charge des enfants en bas âges, les femmes accompagnant leurs parents malades et vieillissants.

Favoriser éventuellement le basculement vers une activité de jour, des sujets ayant travaillé durant des périodes assez longues dans cette activité atypique s'il le désire, être très attentifs aux plaintes des sujets qui viennent consulter, notamment les jeunes qui commencent tant mieux que mal leur vie professionnelle dans cette activité très exposante à une privation de sommeil en durée et en qualité et à une réduction en temps libre .

La prévention médicale de base, se fait suivant un programme de surveillance spécifique au travail posté et de nuit (TPN), objectivement le médecin et de surcroît le médecin du travail, doit vérifier à toute visite médicale d'embauche, périodique ou demandée spontanément, l'aptitude du personnel soignant et doit veiller au dépistage des pathologies médicales (diabète et maladies cardiovasculaires) par la mesure de la tension artérielle, le calcul de l'indice de masse corporelle, le contrôle de la glycémie et du bilan lipidique et s'intéresser aux pathologies du sommeil (privation chronique du sommeil et somnolence excessive) en utilisant des moyens plus appropriés pour évaluer la somnolence et le manque de sommeil comme les échelles d'évaluation de la vigilance et l'agenda du sommeil.

Toute situation d'inadaptation au travail de nuit, sera traitée comme une inaptitude temporaire jusqu'à clarification d'une approche diagnostique l'expliquant.

Les effets dus au travail alterné et de nuit sont classés, en effets avérés (la somnolence, la réduction du temps total du sommeil ...), en effets probables (obésité, diabète type 2, cancer du sein, cancer de la prostate...) et effets possibles (dyslipidémies, hypertension artérielle...). La constatation de ces effets aboutira à une expertise médicale qui doit élucider ces constatations cliniques et biologiques de l'état de santé, statuera sur le reclassement professionnel (basculement vers le travail de jour) sans que cela ne se répercute négativement sur le revenu salarial et éventuellement se prononcer sur une décision médico-légale telle une réparation.

Le travail de nuit reste toujours mal toléré et mal accepté. Les conditions socioprofessionnelles et d'organisation de travail sont la source principale des phénomènes de fatigue, de la baisse de vigilance, de la tension psychologique au niveau des postes de travail face à l'afflux des malades surtout au niveau des urgences médico-chirurgicales et à la perturbation de leur sommeil en qualité et en quantité. Ces aspects contraignants peuvent engendrer à moyen et à long terme des pathologies médicales si des solutions globales (médicales, encadrement juridique et social) ne seront pas prises et s'ils ne sont pas encore envisageables.

Chapitre X :

Bibliographie

6. Bibliographie

- [1] **Aanonsen.A.**, Medical problems of shiftwork Journal article Industrial Medicine and Surgery 1959 Vol.28 No.9 pp.422-7

- [2] **Andlauer, P.**, Fourre, L. (1962). *Aspects ergonomiques du travail en équipes alternantes*. Édition du Centre d'études de physiologie appliquée au travail, Strasbourg.

- [3] **Trughold, H.**, 1965: The physiological clock in aeronautics and astronautics. Annals of the New York Academy of Sciences 134(1): 413-422

- [4] **Klein.K.E** 1981 significance of circadian rhythms in aerospace operations, *advisory group for aerospace research et development* (AGARDA) North Atlantic Treaty Organisation

- [5] **Guerin, J. al**, Charge de travail et système de rotation: resultats de deux enquetes sur la fatigue mentale chez les sidérurgistes soumis ou non aux horaires alternants. In P. Andlauer, J. Carpentier, and P. Cazamian (Eds.), *Ergonomie du travail de nuit et des horaires alternants*. Paris: Editions CUJAS, pp. 177-11, 1977.

- [6] **Rutenfranz.J** 1977 Biomedical and psychosocial aspects of shift work, Scand. j. work environ. & health 3 (1977) 165-182

- [7] **Ladou.J**, 1982 health effects of shift work Occupational disease-New vistas for medicine. West J Med 1982 Dec; 137:525-530.

- [8] **Åkerstedt Torbjörn** 1985 Shift work and cardiovascular disease Scandinavian journal of work, environment and health Scand J Work Environ Health 10 (1984) 409-414

- [9] **Luna.T.D et al 1995** Forward Rapid Rotation Shiftwork in USAF Air Traffic Controllers: Sleep, Activity, Fatigue and Mood Analyses Standard Form 298 (Rev. 2-89) Prescribed by ANSI Std. Z39-18 National Technical Information Service (NTIS), 5285 Port Royal Road, Springfield VA 22161.
- [10] **Karlsson. B**, 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
- [11] **Pukkala E**, Auvinen H, Walhberg G. Incidence of cancer among Finnish airline cabin attendants. Brit Med J 1995;311:649—52
- [12] **Wartenberg D**, Stapleton PC. Risk of breast cancer is also increased among retired US female airline cabin attendants. BMJ. 1998 ;316:1902. . (20 June.).
- [13] **Gangwisch JE**; Malaspina D; Boden-Albala B et al. Inadequate sleep as a risk factor for obesity: analyses of the NHANES I. SLEEP 2005;28(10): 1289-1296.
- [14] **Spiegel.k, et al**, 1999.. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. Lancet 354:1435–9;
- [15] **Ayas.NT, 2003** a prospective study of sleep duration and coronary heart disease in women, Arch Inter Med. 2003; Vol 163; 205-209.
- [16] **Elliot.DL**, Effects of Sleep Deprivation on Fire Fighters and EMS Responders Final Report, June 2007 Division of Health Promotion & Sports Medicine Oregon Health & Science University Portland, Oregon

- [17] **Deros B.M** et al, 2009 Effects of Night Shifts on Production Worker' Safety & Health *AIJSTPME* (2009) 2(1):41-52.
- [18] **Wang.X.S**, 2009 Shift work and chronic disease: the epidemiological Evidence *Occupational Medicine* 2011;61:78–89.
- [19] **Manav V Vyas**, 2012, Shift work and vascular events: systematic review and meta-analysis *BMJ* 2012;345.
- [20] **Dana K**, 2013 Night Shift Work and Levels of 6-Sulfatoxymelatonin and Cortisol in Men *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*; 22(6); 1079–87. 2013 AACR.
- [21] **Papantoniou.K, et al**, 2014, Breast cancer risk and night shift work in a case-control study in a Spanish population *Centre for Research in Environmental EpidemiologyInt. J. Cancer*: 137, 1147– 1157.
- [22] **Papantoniou.K, et al**, 2015, Night shift work, chronotype and prostate cancer risk in the MCC-Spain case-control study, *J. Cancer*: 137, 1147–1157 (2015).
- [23] **Åkerstedt Torbjörn**, 2015, Night work and breast cancer in women: a Swedish cohort study. Åkerstedt T, et al. *BMJ Open* 2015;5:e008127. doi:10.1136/bmjopen-2015-008127.
- [24] **Buchvold.H.V**, 2015, Associations between night work and BMI, alcohol, smoking, caffeine and exercise - a cross-sectional study *BMC Public Health* (2015) 15:1112 DOI 10.1186/s12889-015-2470-2.

- [25] **Vetter.V, 2016**, Association Between Rotating Night Shift Work and Risk of Coronary Heart Disease Among Women, JAMA. 2016;315(16):1726-1734. doi:10.1001/jama.2016.4454.
- [26] **Lunn.R.M et al 2017**, Health consequences of electric lighting practices in the modern world: A report on the National Toxicology Program's workshop on shift work at night, artificial light at night, and circadian disruption, Science of the Total Environment 607–608 (2017) 1073– 1084.
- [27] **ANSES 2016** (agence nationale de sécurité sanitaire, alimentation, environnement, travail, rapport d'expertise collective.
- [28] **Leger .D et al, 2007** Horloge biologique, sommeil et conséquences médicales du travail poste Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement.
- [29] **Miller, J C 2010** CRISP REPORT Fatigue Effects and Countermeasures in 24/7 Security Operations . PhD, CPE.
- [30] **Åkerstedt Torbjörn 2003** Shift work and disturbed sleep/wakefulness, Stress Research Institute, Stockholm University.
- [31] **Code de travail**, République Algérienne Démocratique et Populaire.
- [32] **Miller, N.**, Nguyen, J., Sanchez, S., & Miller, J. (2003, May). Sleep Patterns and Fatigue Among U.S. Navy Sailors: Working the Night Shift During Combat Operations Aboard the USS STENNIS During Operation Enduring Freedom. Retrieved from <http://faculty.nps.edu/nlmiller/millerpu.htm>

- [33] **Nguyen, J.** (2002). The Effects of Reversing Sleep-Wake Cycles on Sleep and Fatigue on the Crew of USS John C. Stennis (No. ADA407035). Monterey CA: Naval Postgraduate School.
<http://www.dtic.mil/srch/doc?collection=t3&id=ADA424687>
- [34] **Assis MA** , Kupek E, Nahas MV, Bellisle F. Food intake and circadian rhythms in shift workers with a high workload.
- [35] **Reinberg A.** Chronobiologie médicale, chronothérapie. Paris : Médecine-Sciences Flammarion, coll. Traités, 2003 : 320 p.
- [36] **Zhao Isabella** The impact of shift work on people's daily health habits and adverse health outcomes.
- [37] **Rutenfranz.J 1982** occupational health measures for night- and shift workers . Human Ergol.,11, Suppl.: 67-86 (1982).
- [38] **Costa.G,** The impact of shift and night work on health Applied Ergonomics Vol 27, No. 1, pp. S16, 19% Elsevier Science Ltd.
- [39] **Van Cauter,** Spiegel ; regulation of sleep and circadian rhythms 1999.
- [40] **Tenkanen.L et al,** Shift work, occupation and coronary heart disease over 6 years of follow-up in the Helsinki Heart Study Scand J Work Environ Health 1997;23:257-65.
- [41] **Ishii.N et al,** Cardiac autonomic imbalance in female nurses with shift work Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical 122 (2005) 94 – 99

- [42] **CIRC** Section des Monographies du CIRC (IMO) Volume 100 des Monographies du CIRC Aperçu des activités pendant le biennium 2010– 201.1
- [43] **Megdal SP** et al, . Night work and breast cancer risk: a systemic review and metaanalysis. Eur J Cancer 2005;41:2023—32.
- [44] **Lynge.E et al**, Occupational cancer in Denmark. Cancer incidence in the 1970 census population. Scandj Work EnvironHealth 1990;16(suppl 2):1-35.
- [45] **Reynolds.P** et al “Cancer incidence in California flight attendants (United States)” Cancer Causes and Control 2002. Pp 317–324
- [46] **Haldorsen.T** et al., "Cancer incidence among Norwegian airline cabin attendants", INT J EPID, 30(4), 2001, pp. 825-830.
- [47] **Cail.F S. Salsi**. La fatigue visuelle.. [Rapport de recherche] Notes scientifiques et techniques de l'INRS NS 92, Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). 1992, 58 p., ill., bibliogr.<hal-01420177>.
- [48] **APSSAP** (association paritaire pour la santé et la sécurité du travail) **2011** Fatigue et travail : comprendre pour mieux agir.
- [49] **Estryng-Behar.M 1988** étude de la charge mentale et approche de la charge psychique du personnel soignant, INRS DMT N° 42 TL 6 131-142.

- [50] **Nedeltscheva Arlet V.** et al 2010, Insufficient sleep undermines dietary efforts to reduce adiposity Vol 153, No. 7 Ann Intern Med. 2010;153(7):435-441.
- [51] **Estryn-Behar.M** 1988 étude de la charge physique du personnel soignant INRS DMT N° 41 TL 5 27-33.
- [52] **Bandini.A** , E.Mullens Alimentation et travail posté laboratoire de sommeil, Fondation Bon Sauveur d'Alby MEDECINE DU SOMMEIL – Année 4 - Juillet - Août - Septembre 2007.
- [53] **Chevalley.C**,et al Nutrinight travail de nuit et alimentation comment reconcilier les deux Filière Nutrition et diététique, Haute école de santé, Genève. 2012.
- [54] **Stephan.J.M** réflexion sur les rythmes biologiques, la chronopathologie et les prévisions météorologiques selon les conceptions chinoises Méridiens 1994- N° 103, pp. 103-152.
- [55] **INSERM** les travaux du groupe d'experts réunis par l'INSERM dans le cadre de la procédure d'expertise collective, pour répondre aux questions posées par la CANAM Rythmes biologiques, synchronisation et désynchronisation.
- [56] **Edery ISaac** Circadian rhythms in a nutshell Department of Molecular Biology and Biochemistry, Rutgers University, Center for Advanced Biotechnology and Medicine, Piscataway, New Jersey 08854.

- [57] **Goichot.B** Rev Méd Interne 1997;18:763-764 Elsevier, Paris p/p 1/2
L'horloge circadienne : du gène clock aux voyages transmériidiens
- [58] **Gronfier.C** Médecine du sommeil (2009) 6, 3—11 p/p 5,6
Physiologie de l'horloge circadienne endogène : des gènes horloges aux applications cliniques.
- [59] **Chouchou.F** autonomic pain responses during sleep: a study of heart rate variability European journal of pain 2011.
- [60] **Fuller C. A.** et al University of California,
Davis Circadian Rhythms Encyclopedia of the Human Brain Copyright 2002, Elsevier Science (USA).Volume 1.
- [61] **Zeitzer JM**, Dijk DJ, Kronauer RE, Brown EN, Czeisler CA.
Sensitivity of the human circadian pacemaker to nocturnal light: melatonin phase resetting and suppression. J Physiol 2000;526:695—702.
- [62] **Brainard GC**, Hanifin JP, Greeson JM, et al. Action spectrum for melatonin regulation in humans: evidence for a novel circadian photoreceptor . J Neurosci 2001; 21: 6405.
- [63] **Claustrat Bruno** Horloge circadienne aspects physiologiques et génétiques DIU du sommeil 2007/2008 Service d'hormonologie , Centre de médecine nucléaire, hospices civils de lyon.

- [64] **Touitou Y**, Patterns of plasma melatonin with ageing and mental condition: stability of nyctohemeral rhythms and differences in seasonal variations. *Acta Endocrinol (Copenh)*. 1984 Jun;106(2):145-51.
- [65] **Touitou.Y** biological clocks, mechanisms and applications Elsevier-science 1998.
- [66] **Van Reeth O**. Rythmes biologiques et environnement chez l'homme : travail posté et jet lag *Rev Méd Interne* 2001 ; 22 Suppl 1 : 26-8.
- [67] **Touitou.Y** Synchronisation et désynchronisation de l'horloge biologique chez l'homme *L'Encéphale*, 2006 ;32 :834-9, cahier 2.
- [68] **Touitou.Y** Désynchronisation de l'horloge interne, lumière et mélatonine *Bull. Acad. Natle Méd.*, 2011, 195, no 7, 1527-1549,
- [69] **Hagenauer M.H.** J.I. Perryman a T.M. Lee a-c M.A. Carskadon d, e Adolescent Changes in the Homeostatic and Circadian Regulation of Sleep *Dev Neurosc* 2009;31:276–284.
- [70] **Deauvillier.Y** et Billiard.M Aspects du sommeil normal *EMC-Neurologie* 1 (2004) 458–480 2004 Elsevier.
- [71] **Aserinsky.E** Regularly occurring periods of eye motility and concomitant phenomena, during sleep and Nathaniel kleitman department of physiology university of Chicago chocago Illinois.

- [72] **Demmen.W**, The relation of eye movement during sleep to dream activity : an objective method for the study of dreaming Department of physiologie university of Chicago Journal of experimental psychology vol. 55. N°5 1957.
- [73] **Jouvet M**, Michel M The Golden Age of Rapid Eye Movement Sleep Discoveries, 1965-1966 Corrélations électromyographiques du sommeil chez le chat décortiqué et mésencéphalique chronique.C R Soc Biol Paris 1959;153:422–425.
- [74] **Precht H.F.R.**, Lenard H.G. A study of eye movements in sleeping newborn infants. Brain Res 1967; 5: 477-93.
- [75] **Vecchierini.MF 2013** l'évolution du sommeil de la naissance à terme au grand Age DIU sommeil www.sfrms-sommeil.org/IMG/pdf/DIU2013
- [76] **Precht H.F.R.** The behavioral states of the newborn infant: a review. Brain Res 1974; 76: 185-212.
- [77] **Rey.M** Enregistrements Neurophysiologiques Centre du sommeil service de neurophysiologie clinique assistance publique hopitaux de paris DIU sommeil 2007-
www.sfrms-sommeil.org/documents/DIU2007-TCI-Rey-Neurophysio-actimétrie
[www.sommeil.org/documents /.../DIU2007-TC1-Rey-Neurophysio-actimétrie](http://www.sommeil.org/documents/.../DIU2007-TC1-Rey-Neurophysio-actimétrie).
- [78] **Leger .D et al**, Horloge biologique et rythme veille/sommeil. - Centre du Sommeil et de la Vigilance. Hôtel Dieu APHP - Faculté de Médecine Paris Descartes – PARIS.

- [79] **Paquereau Joël** Règles de codage du sommeil, codage visuel de la macrostructure DIU sommeil et sa pathologie www.sfrms-sommeil.org/IMG/pdf/DIU2007.
- [80] **Vecchierini.MF**- Le guide du sommeil Paris 1997
- [81] **Vecchierini.MF** Le sommeil : régulation et phénoménologie
- [85] **Taillard.J** L'évaluation du chronotype en clinique p 32-34 du sommeil 2009.
- [83] **Onen.F** Altérations des rythmes du sommeil dans la maladie d'Alzheimer La revue de médecine interne 24 (2003) 165–171.
- [84] **Institut National du Sommeil et de vigilance** janvier 2009.
- [23] **Bourgin.P** les fonctions du sommeil, institut des neurosciences cellulaires et intégratives www.sfrms-sommeil.org/documents/.../DIU2014.
- [86] **Benington.JH** restoration of brain energy metabolism as the function of sleep Progress in Neurobiology Vol. 45, pp. 347 to 360, 1995.
- [87] **Claustrat.B** régulation de l'horloge circadienne DIU sommeil et sa pathologie www.sfrms-sommeil.org/IMG/pdf/DIU2013.
- [88] **Salva.M.Q** troubles intrinsèques des rythmes circadiens DIU sommeil et sa pathologie www.sfrms-sommeil.org/IMG/pdf/DIU2013.

- [89] **Charley.C.M** régulation homéostatique du sommeil DIU sommeil et sa pathologie www.sfrms-sommeil.org/IMG/pdf/DIU2013.
- [90] **Soyez.f** physiologie cardio-respiratoire pendant le sommeil
Monographie - Pathologies du sommeil.
- [91] **Drouot. X** Sommeil et respiration Service de Physiologie respiratoire
Réseau en veille sommeil en Poitou-Charentes.
- [92] **Meslier.N et al, 2012** Physiologie de la respiration au cours du sommeil normal Revue des Maladies Respiratoires Actualités (2012) 4, 159-161.
- [93] **Verbraeckena.J 2009** Sommeil et respiration à l'hôpital universitaire d'Anvers : revue clinique et scientifique Médecine du sommeil (2009) 6, 99—104.
- [94] **Biomnis** PRECIS DE BIOPATHOLOGIE Analyses Médicales Spécialisées ISBN: 978-2-9530609-0-4.
- [95] **Spiegel.k et al,** impact d'une la dette sommeil sur les rythmes physiologiques (2003) Rev.Neurol (Paris) 6S14.
- [96] **Haus Erhard** Chronobiology in the endocrine system Advanced Drug Delivery Reviews 59 (2007) 985—1014.
- [97] **Barnes.R.G** Adaptation of the 6-sulphatoxymelatonin rhythm in shiftworkers on offshore oil installations during a 2-week 12-h night shift.

- [98] **Billiard.M** Les troubles du sommeil 2012, Elsevier Masson ISBN : 978-2-294-71025-4.
- [99] **Scherrer** physiologie du travail 1981 Masson Paris.
- [100] Etude du métabolisme glucidique cérébral régional, chez l'homme, au cours de L'éveil et du sommeil, par tomographie à émission de positrons.
- [101] **American Academy of Sleep Medicine.** International classification of sleep disorders. 3rd ed. Diagnostic and coding manual. Westchester (IL): American Academy of Sleep Medicine ; 2014.
- [102] **Guérolé F.** À quel moment le rêve se produit-il au cours d'une nuit de sommeil ? Une revue des données Psychophysiologiques 2009 Elsevier Masson.
- [103] **Uguccioni.Ginevra** La somnolence : un modèle pour l'étude de la consolidation mnésique verbale pendant le sommeil.
- [104] **Calvin S.** et al. The Content Analysis of Dreams. New York, Appleton-Century-Crofts, 1966. Pp. xi, 320 The Development of Sleep-Wake Rhythms and the Search for Elementary Circuits in the Infant Brain.
- [105] **Billiard.M** Troubles du rythme circadien veille/sommeil EMC-Neurologie 1 (2004) 246–253.

- [106] **Haute Autorité de Santé** Société Française de Médecine du Travail, Surveillance médico-professionnelle des travailleurs postés et/ou de nuit, mai 2012.
- [107] **Van Cauter E**, *et al* hormones and metabolism during *sleep*. ...*sleep* deprivation. *Brain Res Bull* 1994; **34**..
- [108] **Spiegel.k**, et al, Sleep Prolactin secretion and sleep *Sleep*, 17(1):20-27 American Sleep Disorders Association and Sleep Research Society 1994.
- [109] **Goichot.B**.et al, Nocturnal plasma thyrotropin variations are related to slow-wave sleep 1992 Sep;1(3):186-190.*J.Sleep Research*.
- [110] **Spigel.k, gel**, Leproult, B et Van cauter.IN.Kushida Clete A (ed) : sleep deprivation Volume 1.Marcel Dekker 2005.
- [111] **Allester M.C.** et al, *Crit Rev in Food Nutr et Sci*, 49: 868-913 2009.
- [112] **National Health** Interview 2005 Survey 2004 *MMWR* 54(37); 933
- [113] **Institut national de sommeil et de la vigilance**, sommeil et rythme de vie 2009.
- [114] **Spiegel.k, et al**, 1999.. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *Lancet* vol 354:1435–9.

- [115] **Spiegel.k**, R.Leproult, E.Van.Cauter, impact d'une la dette sommeil sur les rythmes physiologiques (2003) Rev.Neurol (Paris) 6S14.
- [116] **Spigel.k, et al**, Adaptation of the 24-h growth hormone profile to state of sleep debtAm j physiol regulatory integrative comp physiol 2000.
- [118] **Spiegel .K et al** Leptin Levels Are Dependent on Sleep Duration: Relationships with Sympathovagal Balance, Carbohydrate Regulation, Cortisol, and Thyrotropin 2004 J.Clin.Endocrinol.Metab.
- [119] **Chaputet Jean-Philippe al** Risk Factors for Adult Overweight and Obesity in the Quebec Family Study: Have We Been Barking Up the Wrong Tree? (2009) Obesity 17, 1964–1970. Meta-Analysis of Short Sleep Duration and Obesity in Children and Adults.
- [120] **Nathaniel F. Watson** , Sleep Duration and Body Mass Index in Twins: A Gene- Environment Interaction, Sleep 2012;35(5):597-603.
- [121] **Baudin.G** La leptine. Description, rôle physiologique Utilité diagnostique et thérapeutiqueRevue de l'ACOMEN, 2000, vol.6, n°1.
- [122] **Muzet.A** Environmental noise, sleep and healthSleep Medicine Reviews (2007) 11, 135–142.
- [123] **Bluet-Pajot M-T, et al** La ghréline, un exemple saisissant de pléïotropie des peptides neuroendocriniens médecine/sciences 2005 ; 21 : 715-21.
- [124] **Spiegel, K. et al.** (2009) effects of poor and short sleep on glucose metabolism and obesity risk, Nat. Rev. Endocrinol. 5, 253–261.

- [125] **Brondel Laurent** et al , Acute partial sleep deprivation increases food intake in healthy men 2010 American Society for Nutrition.
- [126] **St-Onge Marie-Pierre** et al, 2011 Short sleep duration increases energy intakes but does not change energy expenditure in normal-weight individuals *Am J Clin Nutr*;94:410–6.
- [127] **Horne JA, Ostberg O.** A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol* 1976;4:97—110.
- [128] **Terman M,** et al, Light therapy for seasonal and nonseasonal depression: efficacy, protocol, safety, and side effects. *CNS Spectrums*, 2005;10:647-663.
- [129] **Roenneberg T,** Wirz-Justice A, et al. Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *J Biol Rhythms* 2003;18:80—90.
- [130] **Buckley TM,**et al. On the interactions of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis and sleep: normal HPA axis activity and circadian rhythm, exemplary sleep disorders. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:3106-14.
- [131] **Vgontzas AN,** Bixler EO, Lin HM et al. Chronic insomnia is associated with nyctohemeral activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis: clinical implications. *J Clin Endocrinol Metab* 2001;86:3787-94.
- [132] **Gillberg.M** Subjective alertness and sleep quality in connection with permanent 12-hour *Scand J Work Environ Health* 1 998;24 suppl ...

- [133] **Adam.A** , Effets des horaires de travail posté et de nuit sur la qualité du sommeil, la vigilance et la qualité de vie : Étude interrégionale franco-allemande Arch Mal Prof Env 2007, Elsevier Masson.
- [134] **Okamoto-Mizuno.K** Effects of thermal environment on sleep and circadian rhythm. Journal of Physiological Anthropology 2012.
- [135] **Meyer.J.P** la fréquence cardiaque, un indice d'astreinte physique ancien servi par une métrologie moderne, INRS DMT **1996**N° 68 TL 20 315- 322.
- [136] **Richard.J.P**, La sieste, un outil simple de prévention, NPG Neurologie Psychiatrie - Gériatrie (2009) 9, 79—83.
- [137] **Garcia GV**, Freeman RV, Supiano MA, Smith MJ, Galecki AT, Halter JB. Glucose metabolism in older adults: a study including.
- [138] **Cappuccio F.P, 2010** Quantity and Quality of Sleep and Incidence of Type 2 Diabetes Diabetes Care 33:414–420, 2010.
- [139] **Chee HL.** Body mass index and factors related to overweight among women workers in electronic factories in Peninsular Malaysia. Asia Pac J Clin Nutr. 2004;13(3):248-54.
- [140] **Tasali.E**, E. V. Cauter 2008 Slow-wave sleep and the risk of type 2 diabetes in humans vol. 105 1044–1049.
- [141] **Cappuccio F.P 2008** Meta-Analysis of Short Sleep Duration and Obesity in Children and Adults, 2000 Sleep 619-628.

- [142] **Mikko Härmä**, Risk factors and risk reduction strategies associated with night work with the focus on extended work periods and work time arrangement within the petroleum industry in Norway Finnish Institute of Occupational Health 1988.
- [143] **Ulas.T**, et al, The effect of day and night shifts on oxidative stress and anxiety symptoms of the nurses European Review for Medical and Pharmacological Sciences 2012; 16: 594-599
- [144] **Louise.E et al** Perturbation du rythme circadien du cortisol Diabètes et Nutrition - Vol. XIII - n° 3 - mai-juin 2009.
- [145] **Cutolo M**, Maestroni GJ, Otsa Ket al. Circadian melatonin and cortisol levels in rheumatoid arthritis patients in winter time: a north and south Europe comparison. Ann Rheum Dis 2005;64:212-6.
- [146] **Kudielka Brigitte M**. Circadian cortisol profiles and psychological self-reports in shift workers with and without recent change in the shift rotation system Biological Psychology 74 (2007) 92–103.
- [147] **Harris.A, 2010**, Cortisol, reaction time test and health among offshore shift workers Psychoneuroendocrinology (2010) 35, 1339—1347.

Annexes

7. Annexes

Annexe 1

Questionnaire sur le vécu du travail de nuit

Date

Nom :

Prénom :

Date de naissance :

Poids

Taille

I./ Situation familiale

Marié(e) Divorcé(e) Veuvage Seul

Nombre d'enfants vivant au foyer

Années de naissance des enfants :

II./ Habitation

Type :

1. Maison Appartement

Environnement calme Environnement bruyant

2. Moyen de transport pour venir travailler :
.....

3. Distance du lieu de travail : | _ | _ | _ | km

4. Temps du trajet :
.....

5. Moyens de transport utilisé
Transport en commun Véhicule personnel

III./ Poste de travail

6. Compétence
Professionnelle

7. Service d'affiliation

8. Unité d'activité

IV./ Horaires et Conditions de travail

9. Avez-vous un **sentiment d'insécurité** du fait de vos horaires de travail dans l'entreprise ?

Oui Non

10. Horaire **Habituel** :

Fixe Variable

11. Préférez-vous **travailler de jour** ?

Oui Non

12. **Lesquels des horaires** de travail sont moins supportés

Horaires du matin

Horaires du soir

Horaires de nuit

13. **Précisez** vos horaires de travail ?

14. **Les rotations** s'effectuent-elles dans le sens horaire (matin, après-midi, nuit) ou dans le sens inverse (matin, nuit, après-midi) ?

15. **Depuis quand** travaillez-vous la nuit :

16. Quel doit être votre **niveau d'attention** pendant votre période de travail de nuit ?

Faible Moyen Elevé

17. **l'éclairage** de votre poste de travail vous paraît :

o Insuffisant oui non

o Normal oui non

o Excessif oui non

V./ Vie socioprofessionnelle

18. La nuit, quel est selon vous le besoin qu'exprime le patient vis-à-vis du soignant.

La compétence La présence La sécurité
Les relations amicales Les relations d'aide

19. Etiez-vous volontaire pour travailler de nuit ? /

oui /
Non mais cela me convient /
Non et c'est une contrainte /
Non et j'en souffre /

20. Pour quelles raisons travaillez-vous de nuit ? /

Choix personnel Choix familial Raisons financières
Par obligation

21. Estimez-vous, que le fait de travailler de nuit :

Perturbe : votre vie sociale Oui Non
votre vie familiale Oui Non

22. Avez-vous moins de possibilités pour vos activités de loisirs (sport, bricolage,...) du fait de vos horaires ?

Oui Non

23. Pouvez-vous coter sur cette échelle le niveau de difficultés lié à cette perturbation sociale (entourez le numéro)

1 ---- 2 ---- 3 ---- 4 ---- 5 ---- 6 ---- 7 ---- 8 ---- 9 ---- 10 ----

24. Votre horaire de travail est-il un facteur d'isolement au sein de l'entreprise (formation, information, programme de prévention tel vaccination...)?

Oui Non

25. Votre horaire de travail est-il un frein pour votre évolution de carrière ?

Oui Non

26. Perturbe votre vie avec :

Conjoint oui non
Enfants oui non
Famille oui non
Amis oui non
Loisirs oui non

27. Activités en dehors du travail : (salariée ou non salariée, charge familiale) ?

VI./ Les effets sur la sante

28. Prenez-vous des médicaments régulièrement ?

Non Oui

29. Avez-Vous le(s) symptômes ou la (es)maladie(s) chronique(s) suivant(e)(s) :

Hypertension ?

Hypotension ?

Coronaropathie ?

Artériopathie oblitérant des membres inférieurs ?

Troubles d'endormissement ?

Troubles du sommeil ?

Dépression ?

Constipation ou diarrhée ?

Dyspepsie ?

Ulcère gastroduodéal ?

Troubles glycémiques ?

Troubles lipidiques ?

VII./ Les troubles du sommeil

30. Combien d'heures dormez-vous la nuit lorsque vous n'êtes pas de travail de nuit ?

9 8 7 6 moins de 5

31. Combien d'heures dormez-vous le jour lorsque vous terminez une nuit de travail ?

9 8 7 6 moins de 5

32. Vous terminez une nuit de travail, vous êtes de sommeil

Le matin L'après midi

33. Vous sentez vous suffisamment reposé au réveil ?

Oui Non

34. Lorsque vous n'êtes de sommeil le matin :
Vous restez au travail
Vous accompagnez vos enfants
Autres occupations

35. La qualité du sommeil est altéré par la présence de
La lumière Le bruit
chaleur froid

36. Faites-vous la Sieste
oui non parfois
Si oui durée +2H 1H à 2H moins de 1H

37. En Insuffisance du sommeil
Somnolence
Fatigue

38. Vous avez des insomnies
Par réveil précoce la nuit
Trop d'endormissement

39. Au premier jour de travail après le changement des horaires vous éprouvez une :
Somnolence
Entre 2H et 5H
Entre 13H et 15H

40. Votre travail vous permet-il de somnoler ou de vous assoupir ?
Assoupir somnoler

41. Avez-vous du mal à vous tenir éveillé la nuit ? (" coup de pompe ")

42. Votre sommeil est-il interrompu du fait d'obligations sociales ou familiales ?
Oui Non

43. des difficultés pour vous endormir ?
Oui Non

44. Avez-vous un sommeil perturbé ?
Oui Non

45. Dormez-vous en plusieurs fois ?
Oui Non

46. Accumulez-vous un manque de sommeil en fin de semaine ?

Oui Non

47. **Prenez-vous un traitement pour dormir ?**

Oui Non

48. **Combien de jours vous faut-il pour retrouver votre rythme de sommeil pendant les jours de repos ?**

1 à 2 jours 2 à 5 jours + 5 jours

Autres

VIII./ Le facteur comportemental alimentaire

49. **Combien faites-vous de repas (petit déjeuner inclus) par 24 heures ?**

3 4 5 6

50. **Mangez-vous pendant la nuit et comment ?**

Repas Casse-croûte Grignotage

Je ne mange pas la nuit

51. **La nuit vous consommez**

Café nombre de tasses entre 1 -3 4 et plus

Thé nombre de tasses entre 1 -3 4 et plus

Cannabis.

X./ Santé mentale

52. **Quand vous êtes de travail la nuit**

Vous sentez-vous ?

Très tendu Tendu Peu tendu

Plutôt calme

53. **Êtes-vous** de bonne humeur ?

Oui Non

Oui Non

Annexe 2

Échelle de Somnolence d'Epworth

Johns MW (Sleep 1991; 14:540-5) «A new method for measuring day time sleepiness : The Epworth Sleepiness Scale.Sleep».

La somnolence est la propension plus ou moins irrésistible à s'endormir si l'on n'est pas stimulé.

(Nb. Ce sentiment est très distinct de la sensation de fatigue qui parfois oblige à se reposer).

Le questionnaire suivant, qui sert à évaluer la somnolence subjective, est corrélé avec les résultats objectifs recueillis par les enregistrements du sommeil.

Prénom : Nom : Date de naissance:.....
Date du test : Ronflement? Oui Non.....

Vous arrive-t-il de somnoler ou de vous endormir (dans la journée) dans les situations suivantes :

Même si vous ne vous êtes pas trouvé récemment dans l'une de ces situations, essayez d'imaginer comment vous réagiriez et quelles seraient vos chances d'assoupissement.

Notez **0** : si *c'est exclu*. «Il ne m'arrive jamais de somnoler: **aucune** chance,

Notez **1** : si *ce n'est pas impossible*. «Il y a un petit risque»: **faible** chance,

Notez **2** : si *c'est probable*. «Il pourrait m'arriver de somnoler»: chance **moyenne**,

Notez **3** : si *c'est systématique*. «Je somnolerais à chaque fois» : **forte** chance.

- Pendant que vous êtes occupé à lire un document0 1 2 3
 - Devant la télévision ou au cinéma 0 1 2 3
 - Assis inactif dans un lieu public (salle d'attente, théâtre, cours, congrès ...). 0 1 2 3
 - Passager, depuis au moins une heure sans interruptions, d'une voiture ou d'un transport en commun (train, bus, avion, métro ...) 0 1 2 3
 - Allongé pour une sieste, lorsque les circonstances le permettent 0 1 2 3
 - En position assise au cours d'une conversation (ou au téléphone) avec un proche.....0 1 2 3
 - Tranquillement assis à table à la fin d'un repas sans alcool 0 1 2 3
 - Au volant d'une voiture immobilisée depuis quelques minutes dans un embouteillage0 1 2 3
- Total (de 0 à 24) :

- **En dessous de 8: vous n'avez pas de dette de sommeil.**

- **De 9 à 14: vous avez un déficit de sommeil, revoyez vos habitudes.**

- **Si le total est supérieur à 15: vous présentez des signes de somnolence diurne**

excessive. Consultez votre médecin pour déterminer si vous êtes atteint d'un trouble du sommeil. Si non, pensez à changer vos habitudes.

NB. Ce questionnaire aide à mesurer votre niveau général de somnolence, il n'établit pas un diagnostic.

Annexe 3

Échelle de fatigue de Pichot (pour l'évaluation de la Fatigue)

(Ref. « Echelles et outils d'évaluation en médecine générale » J. Gardenas et Coll. -
Le Généraliste- Supplément du N° 2187; Mars 2002).

La fatigue est une sensation d'affaiblissement physique ou psychique qui survient normalement à la suite d'un effort soutenu, et qui impose la mise au repos.

On parle de fatigue pathologique lorsque la personne se sent handicapée par rapport à son niveau de forme habituel pour effectuer ses activités quotidiennes.

L'échelle subjective de Pichot a été proposée pour mesurer l'importance de ce handicap.

Prénom : Nom :

Date de naissance:.....

Date du test :..... Traitement en cours

Parmi les huit propositions suivantes, déterminez celles qui correspondent le mieux à votre état en affectant chaque item d'une note entre 0 et 4:

(0 = pas du tout; 1= un peu, 2 = moyennement, 3= beaucoup, 4 = extrêmement)

- Je manque d'énergie..... 0 1 2 3 4

- Tout demande un effort.....0 1 2 3 4

- Je me sens faible à certains endroits du corps..... 0 1 2 3 4

- J'ai les bras ou les jambes lourdes 0 1 2 3 4

- Je me sens fatigué sans raison..... 0 1 2 3 4

- J'ai envie de m'allonger pour me reposer.....0 1 2 3 4

- J'ai du mal à me concentrer 0 1 2 3 4

- Je me sens fatigué, lourd et raide 0 1 2 3 4

Total (sur 32) :.....

Un total supérieur à 22 est en faveur d'une fatigue excessive, vous souffrez peut être d'un sommeil inefficace.

NB. Ce questionnaire aide à mesurer votre niveau général de Fatigue et n'établit pas de diagnostic.

Annexe 4

Questionnaire de sommeil de Spiegel

Si le score < à 18 le patient souffre d'un trouble du sommeil

Si le score < à 15 score d'alerte sévère

Réf : Spiegel.R Sleep and sleepness in advanced age sleep research vol 5 1981 272p

1/ Délai d'endormissement : Combien de temps vous a-t-il fallu pour vous endormir la nuit dernière ?

5. *Très peu de temps*

4. *Peu de temps*

3. *Moyennement de temps*

2. *Longtemps*

1. *Très longtemps (je suis resté éveillé très longtemps)*

0. *Ne ne sait pas*

2/ Qualité du sommeil : Avez-vous bien dormi ?

5. *Oui, de façon parfaite (d'un sommeil paisible, sans réveil nocturne)*

4. *Oui, bien*

3. *Moyennement bien*

2. *Non, mal*

1. *Non, très mal (sommeil agité, réveils fréquents)*

0. *Ne sait pas*

3/ Durée du sommeil : Combien de temps avez-vous dormi ?

5. *Très longtemps (je ne me suis pas réveillé spontanément)*

4. *Longtemps*

3. *Moyennement longtemps*

2. *Peu de temps*

1. *Très peu de temps (je me suis réveillé beaucoup trop tôt)*

0. *Ne sait pas*

4/ Réveils nocturnes : Vous êtes-vous réveillé au cours de la nuit ?

5. *Jamais (j'ai dormi d'une seule traite)*

4. *Rarement*

3. *Relativement souvent*

2. *Souvent*

1. *Très souvent (réveils répétés)*

0. *Ne sait pas*

5/ Rêves : Avez-vous fait des rêves ?

5. *Aucun*

4. *Quelques-uns seulement*

3. *Modérément*

2. *Beaucoup*

1. *Enormément et des rêves particulièrement marquants*

0. *Ne sait pas*

6/ Etat le matin : Comment vous sentez-vous actuellement ?

5. *En excellente forme*

4. *En bonne forme*

3. *Moyennement en forme*

2. *En mauvaise forme*

1. *En très mauvaise forme : fatigué, abattu*

0. *Ne sait pas*

Annexe 5

Questionnaire de karasek, version francisée validée

Les questions ci-dessous concernent votre travail et les relations avec votre entourage professionnel
Cocher une seule case par question

	fortement en désaccord	en désaccord	d'accord	tout à fait d'accord	
1 - Mon travail nécessite que j'apprenne des choses nouvelles	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	1 <input type="checkbox"/>
2 - Mon travail nécessite un niveau élevé de qualifications	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	2 <input type="checkbox"/>
3 - Dans mon travail, je dois faire preuve de créativité	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	3 <input type="checkbox"/>
4 - Mon travail consiste à refaire toujours les mêmes choses	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	4 <input type="checkbox"/>
7 - Au travail, j'ai l'opportunité de faire plusieurs choses différentes	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	7 <input type="checkbox"/>
9 - Au travail, j'ai la possibilité de développer mes habiletés personnelles	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	9 <input type="checkbox"/>
6 - Mon travail me permet de prendre des décisions de façon autonome	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	6 <input type="checkbox"/>
5 - J'ai la liberté de décider comment je fais mon travail	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	5 <input type="checkbox"/>
8 - J'ai passablement d'influence sur la façon dont les choses se passent à mon travail	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	8 <input type="checkbox"/>
10 - Mon travail exige d'aller très vite	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	10 <input type="checkbox"/>
11 - Mon travail exige de travailler très fort mentalement	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	11 <input type="checkbox"/>
12 - On ne me demande pas de faire une quantité excessive de travail	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	12 <input type="checkbox"/>
13 - J'ai suffisamment de temps pour faire mon travail	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	13 <input type="checkbox"/>
14 - Je ne reçois pas de demandes contradictoires de la part des autres	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	14 <input type="checkbox"/>
15 - Mon travail m'oblige à me concentrer intensément pendant de longues périodes	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	15 <input type="checkbox"/>
16 - Ma tâche est souvent interrompue avant que je l'aie terminée, je dois alors y revenir plus tard	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	16 <input type="checkbox"/>
17 - Mon travail est très souvent mouvementé	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	17 <input type="checkbox"/>
18 - Je suis souvent ralenti dans mon travail parce que je dois attendre que les autres aient terminé le leur	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	18 <input type="checkbox"/>
19 - Mon chef se soucie du bien-être des travailleurs qui sont sous sa supervision	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	19 <input type="checkbox"/>
20 - Mon chef prête attention à ce que je dis	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	20 <input type="checkbox"/>

	fortement en désaccord	en désaccord	d'accord	tout à fait d'accord	
21 – Mon chef a une attitude hostile ou conflictuelle envers moi	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	21 <input type="checkbox"/>
22 – Mon chef facilite la réalisation du travail	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	22 <input type="checkbox"/>
23 – Mon chef réussit à faire travailler les gens ensemble	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	23 <input type="checkbox"/>
24 – Les gens avec qui je travaille sont qualifiés pour les tâches qu'ils accomplissent	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	24 <input type="checkbox"/>
25 – Les gens avec qui je travaille s'intéressent personnellement à moi	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	25 <input type="checkbox"/>
26 – Les gens avec qui je travaille ont des attitudes hostiles ou conflictuelles envers moi	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	26 <input type="checkbox"/>
27 – Les gens avec qui je travaille sont amicaux	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	27 <input type="checkbox"/>
28 – Les gens avec qui je travaille s'encouragent mutuellement à travailler ensemble	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	28 <input type="checkbox"/>
29 – les gens avec qui je travaille facilitent la réalisation du travail	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	29 <input type="checkbox"/>

- ☞ Latitude décisionnelle : LD = " skill discretion " (1, 2, 3, 4, 7, 9) + " Decision authority (6, 5, 8)
- ☞ Exigences mentales (psychological job demands) : (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18)
Inverser les questions 12 (quantité excessive), 13 (assez de temps), 14 (demandes contradictoires)
- ☞ Support social
Hiérarchie : 19, 20, 21, 22, 23
Inverser la question 21
Collègues : 24, 25, 26, 27, 28, 29
Inverser la question 26

Calcul :

Latitude décisionnelle = $q1 + q2 + q3 + (5 - q4) + q7 + q9 + q6 + q5 + q8$

Exigences mentales = $q10 + q11 + (5 - q12) + (5 - q13) + (5 - q14) + q15 + q16 + q18$

Support social = support hiérarchique + support collègues

$[q19 + q20 + (5 - q21) + q22 + q23] + [q24 + q25 + (5 - q26) + q27 + q28 + q29]$

Traduction française validée au Canada (Brisson, Bourbonnais), utilisée par de Gaudemaris

Références

Karasek R, Baker D, Marxer F, Ahlborn A, Theorell T. Job decision latitude, job demands and cardiovascular disease : prospective study of Swedish men. *American Journal of Public Health* 1981, 71 : 694-705.

Karasek R, Theorell T, Schwartz JE, Schnall PL, Pieper CF, Michela JL. Job characteristics in relation to the prevalence of myocardial infarction in the US Health Examination Survey (HES) and the Health and Nutrition Examination Survey (HANES). *American Journal of Public Health* 1988 ; 78 : 910-918.

Johnson JV, Hall EM. Job strain, work place social support, and cardiovascular disease : a cross-sectional study of a random sample of the Swedish working population. *American Journal of Public Health* 1988;78:1336-1342.

Les Résumés

Objectif :

Explorer les perturbations cliniques et biologiques chez 187 sujets des établissements publics de santé dans la wilaya de Constantine

Méthodologie :

Le personnel de soins a accepté de répondre, dans le cadre d'une étude multicentrique à 4 questionnaires mis à leur disposition et qui sont de nature médico-socio-professionnelle, une échelle de vigilance d'Epworth, une échelle sur la qualité du sommeil de Spiegel, le questionnaire sur le stress de Karasek et une échelle sur la fatigue de Pichot. Le personnel des urgences chirurgicales a accepté de subir des prélèvements non invasifs en donnant de la salive pour doser les fluctuations du cortisol salivaire à 20 heures et à 23 heures durant la période de leurs activités de nuit.

Résultats :

Les répercussions cliniques sont retrouvées chez plus 40% des sujets et concernent surtout les sujets dans la tranche d'âge 40 et 50 ans, les pathologies retrouvées sont le diabète, l'hypertension artérielle, les artériopathies et les états d'obésité. Des perturbations biologiques des paramètres lipidiques : cholestérol, triglycérides, le C.LDL et le C.HDL, associées ou non aux entités pathologiques sont augmentées chez plus de la moitié des personnes. Le cortisol présente des taux élevés au début et au milieu de la nuit alors que le cycle circadien normal est plutôt bas en ces moments. Le sommeil est perturbé en qualité et en quantité (moins de 7 heures/jour), avec une moyenne de 5,68 heures/jour. Le personnel soignant travaille en flux tendu dans 50% des cas avec moins de latitude décisionnelle et plus tension psychologique. La qualité du sommeil, la fatigue, l'état de vigilance et le stress sont bien corrélées entre elles. Le travail de nuit reste toujours mal toléré et mal accepté plus 50% du personnel interrogé.

Conclusion

Les conditions socioprofessionnelles et d'organisation de travail, sont la source principale des phénomènes de fatigue, de la baisse de vigilance, de la tension psychologique au niveau des postes de travail face à l'afflux des malades surtout au niveau des urgences médico-chirurgicales et à la perturbation de leur sommeil en qualité et en quantité. Ces aspects contraignants peuvent engendrer à moyen et à long terme des pathologies médicales si des solutions globales (médicales, encadrement juridique et social) ne seront pas prises et s'ils ne sont pas encore envisageables.

Mots-clés : Travail posté et de nuit, troubles du sommeil, cortisol.

الهدف:

استكشاف الاضطرابات السريرية والبيولوجية عند 187 شخص من مرافق الصحة العامة في ولاية قسنطينة

المنهجية:

قبل موظفي الرعاية على الاستجابة لدراسة استقصائية في مراكز صحية متعددة ,مكونة من أربعة الاستبيانات : من الوسط الطبي- الاجتماعي ، لمقياس نعاس Epworth مقياس لجودة النوم. Spiegel ، استبيان الإجهاد Karasek ومقياس التعب Pichot. وافق طاقم الطوارئ الجراحي على أخذ عينات غير باضعة عن طريق اللعاب لقياس التقلبات في الكورتيزول Le cortisol اللعابي في الساعة 20:00 و 23:00 خلال أنشطتهم الليلية..

النتائج:

لقد ظهرت الاثار السريرية عند 40 في المئة من الأشخاص، وتشمل خصوصا الفئة العمرية من 40 إلى 50. الأمراض التي تم التعرف عليها هي كالتالي : الاضطرابات بمرض السكري وارتفاع ضغط الدم، و اعتلال الشرايين و السمنة، أما الاضطرابات البيولوجية فهي:ارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم، الدهون الثلاثية، C.LDL وC.HDL ، مرتبطة بكيانات مرضية أو لا عند أكثر من نصف الأشخاص.

الكورتيزول Le cortisol ظهر بمعدلات عالية في بداية ومنتصف الليل، و معروف أن معدلاته منخفضة خلال هذه الفترة. تبين كذلك أن النوم نقص في النوعية و الكمية (أقل من 7 ساعات في اليوم)، بمتوسط 5.68 ساعة في اليوم. الموظفون العاملون تحت ضغط مرتفع 50% من الحالات تعمل في توتر نفسي كبير. نقص النوم و التعب، حالة اليقظة والإجهاد ترتبط مع بعضها البعض. يبقى العمل باليل غير مرغوب فيه عند الكثير من العمال .

خاتمة :

إن الشروط الاجتماعية والمهنية للعمل هي المصدر الرئيسي لظاهرة التعب، انخفاض اليقظة والضغط النفسية على مستوى الوظائف في مواجهة الطلبات المتزايدة لا سيما في الطوارئ الطبية الجراحية ونسبة اضطراب النوم في النوعية و الكمية. هذه الجوانب التقييدية يمكن أن تؤدي إلى ظروف طبية سيئة متوسطة وطويلة الأجل إذا لم تتخذ الحلول العامة (الدعم الطبي والقانوني والاجتماعي) ولو أنها غير ممكنة في اقرب وقت .

كلمات البحث : التحول والعمل الليلي ، اضطرابات النوم ، الكورتيزول cortisol

Aim of the study

Exploring the clinical and biological disturbances in 187 subjects of public health establishments in Constantine wilaya

Method:

In a multicenter study, the care staff agreed to respond to four questionnaires: medico-socio-professional, an Epworth alertness scale, a Spiegel sleep quality scale, the questionnaire on Karasek's stress and a scale on Pichot's fatigue. Surgical emergency staff agreed to take non-invasive samples by saliva to measure fluctuations in salivary cortisol at 20:00 and 23:00 during their night time activities.

Results:

The clinical repercussions are found in more than 40% of the subjects and concern mainly the subjects in the age group 40 and 50 years, the pathologies found are the diabetes, the arterial hypertension, the arteriopathies and the states of obesity. Biological lipid parameters: cholesterol, triglycerides, C.LDL and C.HDL, associated or not with disease entities are increased in more than half of people. Cortisol has high levels at the beginning and the middle of the night whereas the normal circadian cycle is rather low at these times. Sleep is disrupted in quality and quantity (less than 7 hours / day), with an average of 5.68 hours / day. Caregivers work in tight conditions in 50% of cases with less decision latitude and more psychological stress. The quality of sleep, fatigue, state of alertness and stress are well correlated with each other. Night work is still poorly tolerated and poorly accepted, with over 50% of the staff interviewed.

Conclusion

Socioprofessional and work organization conditions are the main source of the phenomena of fatigue, the decrease of vigilance, the psychological tension at the level of the workstations in the face of the influx and the demand, especially at the level of medical-surgical emergencies and sleep disturbance in quality and quantity. These restrictive aspects can lead to medical pathologies in the medium and long term if global **solutions (medical, legal and social framework) are not taken and are not yet possible.**

Key-words: Shift and night work, sleep disorders, cortisol.