

UNIVERSITE LOUIS PASTEUR - STRASBOURG 1  
Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education

## **THESE**

pour obtenir le grade de  
Docteur de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg  
Discipline : Psychologie  
Mention : Sciences du Travail

par

**Anne BONNEFOND**

# **APPROCHE EXPERIMENTALE DES AVANTAGES ET INCONVENIENTS LIES A L'INTRODUCTION D'UN SOMMEIL DE COURTE DUREE LORS DU POSTE DE NUIT CHEZ LE TRAVAILLEUR POSTE**

Jury : M. SONNTAG	Rapporteur Interne
J. FORET	Rapporteur Externe
P. KNAUTH	Rapporteur Externe
B. GOICHOT	Examineur
A. MUZET	Directeur de Thèse

« Au fond, on ne sait que lorsqu'on sait peu ;  
avec le savoir croît le doute. »

*Goethe, Sentences en prose (1870)*

A mes parents,

Mes remerciements vont en premier lieu à mon Directeur de Thèse, **le Docteur Alain MUZET**. J'ai trouvé en lui un Directeur toujours disponible et ouvert, soucieux, par son expérience et sa confiance, de m'accompagner tout au long de ce travail. Réceptif à mes questionnements, il a accueilli mes nombreux doutes cherchant à chaque fois à les apaiser.

J'adresse aussi mes plus sincères remerciements à **Monsieur le Professeur Bernard GOICHOT** qui a accepté de présider ce jury de thèse.

A **Monsieur Michel SONNTAG** dont l'enseignement de DEA m'a éveillé au goût de la réflexion et qui aujourd'hui me fait l'honneur d'être rapporteur de cette thèse.

J'exprime ma reconnaissance envers **Monsieur le Docteur Jean FORET** et **Monsieur le Professeur Peter KNAUTH** qui me font l'honneur d'être membres de ce jury.

Ce travail n'aurait pu voir le jour sans la collaboration étroite de **Mesdames Catherine BILLOEUIL et Florence BITOUZE**, médecins du travail du Centre Nucléaire de Production d'Electricité du Tricastin, ainsi que de **Monsieur Alain BONNEAU** qui m'on prêté du temps, de l'attention et un soutien indéfectible tout au long de ces années. Qu'ils en soient chaleureusement remerciés.

Ma reconnaissance va aussi vers **les agents volontaires du site du Tricastin** qui ont fourni la matière à ces deux études. Ils ont su, au fil des mois, allier efficacité et convivialité.

Ma gratitude va également vers **Monsieur le Professeur Norbert OLSZAK** qui très tôt a cru en l'intérêt de cette recherche et lui a donné sa première impulsion.

A **Roland Eschenlauer**, fidèle compagnon de route dans mes expéditions vers Tricastin et qui m'a supporté au propre comme au figuré.

Ma dette est grande envers **Joceline Roge** qui m'a accompagnée, guidée et soutenue tout au long de mon élaboration. Ses suggestions ont été précieuses, son regard toujours bienveillant.

Comment ne pas avoir une pensée pour **Hayet, Michèle, Patricia et Odile** qui, tour à tour, chacune avec sa sensibilité, ont su me soutenir dans les bons et les mauvais moments.

Merci à **tous les membres du Centre d'Etudes de Physiologie Appliquée** qui ont été des interlocuteurs privilégiés sur toutes les questions scientifiques, techniques, informatiques et administratives. Merci à tous pour l'attention et la solidarité dont ils ont fait preuve au fil des années. Un clin d'œil tout particulier à **Alain** et au reste de la tribu : **Aurélie, Caroline, Jennifer, Marie, Nadia, André, Ismaël, Nicolas, Olivier et Thierry**.

Mille mercis à **Barbara** et à **Luc** ainsi qu'à tous, **mes amis, mes proches**, dont l'intérêt renouvelé et la constante préoccupation pour mon travail ont contribué également à le faire vivre.

Enfin, à **David**, pour son soutien quotidien, son aide précieuse, sa patience ... parce que cette thèse est aussi un peu la sienne ... merci!

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION GENERALE</b>	<b>1</b>
------------------------------	----------

## 1ère partie : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

### CHAPITRE 1 LA PROBLEMATIQUE DU TRAVAIL DE NUIT : ETAT DES LIEUX

<b><u>Section 1</u> TRAVAIL POSTE – TRAVAIL DE NUIT</b>	<b>4</b>
I.    GENERALITES	4
II.   FACTEURS DETERMINANTS DU RECOURS AU TRAVAIL DE NUIT	5
<b><u>Section 2</u> PROBLEMES POSES PAR LE TRAVAIL DE NUIT</b>	<b>6</b>
I.    D'UN POINT DE VUE PERSONNEL	7
A.  INCIDENCES SOCIO-FAMILIALES	7
B.  INCIDENCES MEDICALES	8
II.   D'UN POINT DE VUE PROFESSIONNEL	9
A.  REPERCUSSIONS SUR LES PERFORMANCES	9
B.  REPERCUSSIONS SUR LA SECURITE	10
<b><u>Section 3</u> ELEMENTS D'EXPLICATION</b>	<b>11</b>
I.    CHRONOBIOLOGIE : RAPPELS	11
II.   LA QUALITE DU SOMMEIL DE RECUPERATION	12
III.  DECOURS DU RYTHME CIRCADIEN DE LA VIGILANCE	14

<b><u>CHAPITRE 2</u></b>	<b>LA PROBLEMATIQUE DU TRAVAIL DE NUIT : SOLUTIONS POUR AMELIORER ET MAINTENIR LE NIVEAU DE VIGILANCE</b>
--------------------------	---

<b><u>Section 1</u></b>	<b>REACTIVATION DE LA PERSONNE</b>	<b>17</b>
I.	L'EXPOSITION A DES CONDITIONS AMBIANTES STIMULANTES	17
	A. LA LUMIERE	17
	B. LE BRUIT	19
	C. LA MUSIQUE	21
	D. LA TEMPERATURE ET LA VENTILATION	22
II.	L'UTILISATION DE SUBSTANCES NATURELLES OU PHARMACOLOGIQUES	23
	A. SUBSTANCES NATURELLES	23
	B. SUBSTANCES PHARMACOLOGIQUES	25
III.	LES TECHNIQUES COMPORTEMENTALES ET COGNITIVES	27
	A. L'HYPNOSE	27
	B. L'EXPECTATIVE	28
IV.	PAUSES ET ACTIVITES SECONDAIRES	28
	A. PAUSES	28
	B. DIVERSIFICATION DU TRAVAIL	30

<b><u>Section 2</u></b>	<b>AUGMENTER LES POSSIBILITES DE REPOS DE LA PERSONNE</b>	<b>32</b>
I.	AVANTAGES ET CONSIDERATIONS PRATIQUES	32
II.	APPLICATIONS	35
III.	INCONVENIENTS ET CONTRAINTES PRATIQUES	36

<b><u>CHAPITRE 3</u></b>	<b>PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES GENERALES</b>
--------------------------	--

## **2ème partie : ETUDES EXPERIMENTALES**

### **CHAPITRE 1 INTRODUCTION**

<b><u>Section 1</u></b>	<b>L'EQUIPE DE CONDUITE</b>	42
<b><u>Section 2</u></b>	<b>OBJECTIFS ET PRINCIPES DES 2 ETUDES DE TERRAIN</b>	43
I.	ETUDE 1	43
II.	ETUDE 2	44

### **CHAPITRE 2 METHODOLOGIE**

<b><u>Section 1</u></b>	<b>SUJETS</b>	45
I.	ETUDE 1	45
II.	ETUDE 2	45
III.	LE SYSTEME DE ROULEMENT	46
<b><u>Section 2</u></b>	<b>CONTEXTE EXPERIMENTAL</b>	46
I.	LE LOCAL EXPERIMENTAL	46
II.	LA CHARTE	48
<b><u>Section 3</u></b>	<b>QUESTIONNAIRES</b>	48
I.	LE QUESTIONNAIRE « INITIAL »	49
II.	LE QUESTIONNAIRE JOURNALIER	49
III.	LE QUESTIONNAIRE BIMESTRIEL	50
IV.	LE QUESTIONNAIRE MENSUEL	51

<b><u>Section 4</u></b>	<b>ENTRETIENS ET GRILLE D’EVALUATION</b>	51
I.	ENTRETIENS	51
	A. ETUDE 1	51
	B. ETUDE 2	52
II.	GRILLE D’EVALUATION	53

<b><u>Section 5</u></b>	<b>ACTIMETRIE</b>	53
-------------------------	-------------------	----

<b><u>Section 6</u></b>	<b>MESURE DES PERFORMANCES PSYCHO-SENSORI-MOTRICES</b>	56
-------------------------	--	----

<b><u>Section 7</u></b>	<b>DEROULEMENT DES EXPERIMENTATIONS</b>	57
I.	ETUDE 1	57
II.	ETUDE 2	57

<b><u>CHAPITRE 3</u></b>	<b>RESULTATS</b>
--------------------------	------------------

<b><u>Section 1</u></b>	<b>ANALYSE DES QUESTIONNAIRES JOURNALIERS ET MENSUELS (ETUDE 1)</b>	58
I.	ELEMENTS INTRODUCTIFS	58
	A. LES DONNEES RECOLTEES	58
	1. Le questionnaire journalier	58
	2. Le questionnaire bimestriel	58
	B. TRAITEMENT DES DONNEES	59
	1. Le questionnaire journalier	59
	2. Le questionnaire bimestriel	60

C.	DEFINITION DES VARIABLES INDEPENDANTES ETUDIEES	60
D.	ENONCE DES HYPOTHESES	61
E.	ANALYSES STATISTIQUES	62
II.	PRATIQUE ET CARACTERISTIQUES DU S.C.D.	63
A.	PRATIQUE DU S.C.D. PENDANT L'ANNEE D'ETUDE	63
B.	CARACTERISTIQUES DU S.C.D.	66
	1. Durée et placement	66
	2. La fréquence des difficultés rencontrées à l'endormissement	67
	3. La qualité du sommeil du S.C.D. et la fréquence des réveils	68
III.	REPERCUSSIONS CONCERNANT LE TRAVAIL DE NUIT	70
IV.	REPERCUSSIONS SUR LE SOMMEIL	71
A.	ANALYSE DU SOMMEIL PRINCIPAL CONSECUTIF AU POSTE DE NUIT	71
B.	ETUDE AU FIL DU TEMPS	73

## **Section 2 ANALYSE DES DONNEES ACTIMETRIQUES (ETUDE 2)** 75

I.	ELEMENTS INTRODUCTIFS	75
A.	PRINCIPE DE CALCUL DES SEUILS	75
	1. Le seuil sommeil	75
	2. Le seuil d'hypoactivité	76
	3. Le seuil d'hyperactivité	76
B.	DEFINITION DES INDICES	77
	1. Level Activity (le niveau d'activité)	77
	2. Pourcentage et durée d'inactivité sommeil	77
	3. Pourcentage et durée d'hypoactivité	78
	4. Pourcentage et durée d'hyperactivité	78
	5. Pourcentage et durée d'activité moyenne	79
C.	DEFINITION DES VARIABLES INDEPENDANTES ETUDIEES	79
D.	ENONCE DES HYPOTHESES	81
E.	ANALYSES STATISTIQUES	82

II.	PRATIQUE ET CARACTERISTIQUES DU S.C.D.	83
	A. PRATIQUE DU S.C.D. PENDANT L'ANNEE D'ETUDE	83
	B. CARACTERISTIQUES DU S.C.D.	89
III.	REPERCUSSIONS CONCERNANT LE TRAVAIL DE NUIT	90
	A. ANALYSE DE L'EFFET DE LA POSSIBILITE DE PRISE DE S.C.D. SUR LE POSTE DE NUIT	90
	B. ANALYSE DE L'EFFET DE LA PRISE D'UN S.C.D. SUR LE POSTE DE NUIT DANS SON ENSEMBLE	93
	1. Comparaison inter-individuelle	93
	2. Comparaison intra-individuelle	97
	C. ANALYSE DE L'EFFET IMMEDIAT DE LA PRISE D'UN S.C.D.	102
	D. ANALYSE DE L'EFFET DE LA PRISE D'UN S.C.D. SUR LA FIN DU POSTE	104
	1. Comparaison inter-individuelle	105
	2. Comparaison intra-individuelle	107
IV.	REPERCUSSIONS DE LA PRISE DU S.C.D. A COURT TERME	109
	A. ANALYSE DES PERIODES DE SIESTE LA JOURNEE PRECEDANT LE POSTE DE NUIT	109
	1. Répercussions sur la fréquence de prise des siestes en journée	109
	2. Répercussions sur la durée moyenne des siestes en journée	109
	3. Répercussions sur l'heure moyenne de début des siestes en journée	110
	B. ANALYSE DU SOMMEIL PRINCIPAL CONSECUTIF AU POSTE DE NUIT	110
V.	REPERCUSSIONS DE LA PRISE DU S.C.D. A LONG TERME	111
	A. GLOBALEMENT	111
	B. AU FIL DES MOIS	112

<b><u>Section 3</u></b>	<b>ANALYSE DES QUESTIONNAIRES MENSUELS (ETUDE 2)</b>	113
I.	ELEMENTS INTRODUCTIFS	113
	A. LES DONNEES RECOLTEES	113
	B. PRINCIPE DE COTATION	113
	C. DEFINITION DES VARIABLES INDEPENDANTES ETUDIEES	114
	D. ENONCE DES HYPOTHESES	115
	E. ANALYSES STATISTIQUES	116
II.	LE SOMMEIL PRINCIPAL ET LES SIESTES	117
III.	LES ACTIVITES ET L'ETAT GENERAL	124
IV.	LE SOMMEIL COURT DE NUIT :	
	SATISFACTION ET CARACTERISTIQUES	126
V.	LES REPERCUSSIONS SUR LE TRAVAIL DE NUIT	129

<b><u>Section 4</u></b>	<b>ANALYSE DES ENTRETIENS (ETUDES 1 ET 2)</b>	
	<b>ET DES GRILLES D'EVALUATION (ETUDE 2)</b>	131
I.	ELEMENTS INTRODUCTIFS	131
	A. PERSONNES INTERVIEWEES	131
	1. Etude 1	131
	2. Etude 2	131
	B. METHODES D'ANALYSE	132
II.	ANALYSE QUALITATIVE DES ENTRETIENS	133
	A. LA NON-PARTICIPATION A CETTE EXPERIMENTATION	
	ET LA NON PRISE DE S.C.D.	133
	1. La non participation	133
	2. La non prise de S.C.D.	134
	B. LES REPERCUSSIONS DU S.C.D. SUR L'EQUIPE	135
	1. La gestion du S.C.D. au sein de l'équipe	136
	2. L'organisation du travail	136
	3. Le repas de nuit	137

C.	LES REPERCUSSIONS DU S.C.D. SUR L'AGENT	137
1.	Les points forts du S.C.D.	138
2.	Les points faibles du S.C.D.	140
III.	ANALYSE THEMATIQUE DES GRILLES D'EVALUATION	142
A.	POINT DE VUE SUR LA TECHNIQUE DES SOMMEILS DE COURTE DUREE	142
B.	LA PARTICIPATION / LA NON-PARTICIPATION	144
C.	LE POSTE DE NUIT	144
D.	LA GESTION DU S.C.D. AU SEIN DE L'EQUIPE	146
E.	LES REPERCUSSIONS SUR LE TRAVAIL DE L'EQUIPE	147
F.	LES REPERCUSSIONS SUR LE TRAVAIL DE L'AGENT	149
G.	EN CONCLUSION...	150

<b><u>CHAPITRE 4</u>    DISCUSSION</b>
--

<b>CONCLUSION GENERALE</b>	165
----------------------------	-----

<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	167
----------------------	-----

**ANNEXES**

# **INTRODUCTION GENERALE**

Depuis les années 1950, les études concernant le travail de nuit et/ou le travail posté se sont multipliées. Cet essor va de pair avec l'extension de cette forme particulière de travail qui concerne aujourd'hui en France près de 20% de la population active des travailleurs. Ce mode d'organisation du temps de travail s'est imposé du fait des besoins de production et de rentabilité croissants mais il est également lié aux mutations technologiques et à la diversification des techniques. Travail posté et/ou travail de nuit se sont peu à peu généralisés dans différentes industries et dans les divers types d'activités faisant de l'activité professionnelle un travail de plus en plus continu. La nuit est ainsi devenue une opportunité pour la production, défiant le traditionnel découpage sommeil/activité ; aménagement non sans conséquence pour le travailleur et son entourage.

Les problèmes posés par cette forme particulière de travail ont été attentivement étudiés tant d'un point de vue socio-familial que physiologique. Lors du travail de nuit, les "habitudes sociales" que constituent d'une part les horaires de travail mais aussi les horaires de la famille et de la cité entrent en conflit. La désynchronisation de ces deux éléments engendre des perturbations s'étendant non seulement à la vie familiale mais aussi à la vie sociale du travailleur. De plus, contraignant le travailleur à dormir et à travailler à des moments où son organisme n'est pas prêt à le faire, le travail de nuit entraîne également des perturbations d'ordre physiologique.

En effet, le dérèglement des rythmes biologiques provoqué par le travail de nuit (et/ou le travail posté) se répercute sur l'efficacité et la sécurité au travail et ce pour plusieurs raisons. La première tient à la qualité du sommeil de récupération. Ce sommeil diurne, parce qu'il est perturbé par des facteurs endogènes et/ou exogènes, est globalement plus court et plus morcelé. La seconde raison est, quant à elle, directement liée au rythme circadien du niveau de vigilance qui connaît une baisse en milieu de nuit, entre 1h et 4h du matin. Cette plage horaire, parce qu'elle est propice à la somnolence et, par ricochet, aux erreurs humaines, constitue donc une période critique de la nuit. Il

est, par conséquent, impératif de tenir compte de cet état de fait et de tout mettre en oeuvre pour améliorer et maintenir le niveau de vigilance des travailleurs tout au long de leur période de travail.

A cette fin, diverses techniques, aussi nombreuses que variées, ont fait l'objet d'un grand nombre d'études. Globalement, il en ressort deux types de méthodes différentes, reposant chacune sur un principe particulier. Le premier d'entre eux consiste plutôt à "réactiver" la personne. Les multiples techniques qui lui sont associées, comme l'exposition à des conditions ambiantes stimulantes (lumière, bruit...) ou l'utilisation de substances naturelles ou pharmacologiques (caféine, amphétamines...), entre autres, obtiennent dans l'ensemble d'assez bons résultats en ce qu'elles permettent de contenir, dans une certaine mesure, une fatigue due à un manque de sommeil et de maintenir les performances des sujets. Précisons cependant que la plupart d'entre elles n'ont été testées qu'en laboratoire et présentent des inconvénients plus ou moins importants (efficacité limitée dans le temps pour certaines, caractère potentiellement contraignant et désagréable pour les personnes qui en sont l'objet, risque de déboucher sur un surcroît de fatigue, problème du coût et de la praticabilité en cas d'implantation en milieu industriel, obstacles d'ordre éthique...). Elles ne peuvent donc être envisagées qu'exceptionnellement, durant un temps court et non pour un travail régulier. Le second principe, en revanche, propose d'augmenter les possibilités de repos de la personne en autorisant, dans une réglementation stricte, la prise de courtes périodes de sommeil dans un endroit aménagé sur le lieu de travail. Cette méthode, validée en laboratoire, présente un double avantage puisqu'elle permet non seulement d'améliorer l'état de vigilance des travailleurs durant leur nuit de travail mais aussi d'augmenter leur temps global de sommeil quotidien.

Le travail de nuit, quel que soit le type d'activité, est, pour les raisons évoquées plus haut, un travail plus pénible et demandant un effort attentionnel accru. La chute du niveau de vigilance se produisant au cours de la nuit et plus particulièrement aux

alentours du minimum de la courbe de température (entre 4 et 6 heures du matin, en général) entraîne une forte envie de dormir ou tout au moins de réduire fortement son niveau d'activité. Ces sensations qui vont de pair avec une réduction des capacités d'attention et de perception des signaux ambiants peut conduire à l'erreur et, dans certaines circonstances, à l'accident. Le travail de nuit pose donc un certain nombre de problèmes car il s'accompagne généralement d'une fréquence accrue d'incidents voire d'accidents pouvant être directement attribués à une diminution du niveau de vigilance. L'ignorance ou le refus de prendre cette réalité en considération a été pendant longtemps à l'origine d'accidents graves. Actuellement la tendance va plutôt vers une prise de conscience générale née de l'intérêt commun exprimé par l'encadrement et relayée par une demande sociale accrue venant des travailleurs.

Ainsi, face au problème posé par Electricité De France (E.D.F.) de remédier aux difficultés rencontrées par leurs agents pour se maintenir éveillés tout au long de leur période de travail nocturne, la technique du Sommeil de Courte Durée (S.C.D.) a été retenue et appliquée. Deux études de terrain, faisant l'objet de ce travail, ont ainsi été menées au sein du Centre Nucléaire de Production Electrique du Tricastin (C.N.P.E.). Complémentaires, elles poursuivaient différents objectifs :

- démontrer la faisabilité et la praticabilité de l'introduction d'une période de sommeil de courte durée au cours du poste de nuit en situation réelle de travail ;
- apprécier les incidences de la prise d'un S.C.D. sur le poste de nuit ;
- évaluer les répercussions immédiates et à long terme de la pratique du S.C.D. et notamment sur le rythme activité-repos du travailleur ;
- estimer le ressenti subjectif et l'acceptabilité des participants, de leurs collègues et de leur hiérarchie face à cette nouvelle organisation du travail de nuit.

# 1<sup>ère</sup> partie

## **ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

**CHAPITRE 1** LA PROBLEMATIQUE DU TRAVAIL DE NUIT :  
ETAT DES LIEUX

**CHAPITRE 2** LA PROBLEMATIQUE DU TRAVAIL DE NUIT :  
SOLUTIONS POUR AMELIORER ET MAINTENIR LE  
NIVEAU DE VIGILANCE

**CHAPITRE 3** PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES GENERALES

# CHAPITRE 1

---

## LA PROBLEMATIQUE DU TRAVAIL DE NUIT : ETAT DES LIEUX

### Section 1 TRAVAIL POSTE – TRAVAIL DE NUIT

#### I. GENERALITES

En France, le travail de nuit est défini comme tout travail accompli entre 21 heures et 6 heures (L213-1-1 du code du travail). Une série de dispositions relatives aux contreparties et garanties encadrent le recours à cette forme de travail (L213-1 à L213-5 et R213-1 à R213-8 du code du travail). Il peut être « permanent », dans ce cas, le salarié travaille constamment en horaire de nuit, ou « alternant », on parle alors de travail posté. Le travail posté, organise les heures de travail en 2 ou plusieurs postes, il peut comprendre, ou non, un poste de nuit et il est généralement défini en fonction de sa vitesse de rotation qui peut être rapide (2 ou 3 jours) ou lente (hebdomadaire). Considéré habituellement comme une organisation d'apparition récente, le travail posté (qui peut prendre de multiples formes, Knauth, 1993) existe au contraire depuis des siècles (pour une revue historique, voir Scherrer, 1981). La différence majeure existant entre l'époque actuelle et des temps plus reculés, tient pour partie au nombre de personnes concernées par cette forme particulière de travail. Aujourd'hui, en effet, dans la plupart des pays industrialisés, entre 20% et 25% de la population active, en moyenne, travaille en dehors de la période 8h-17h.

Habituellement, on associe le travail de nuit au travail posté et même si, d'un point de vue strictement médical, les nuisances relatives aux alternances d'horaires sont distinctes de celles engendrées par le travail de nuit permanent, leur relative proximité d'ensemble nous a conduit à ne pas faire de distinction stricte entre les deux.

## II. FACTEURS DETERMINANTS DU RECOURS AU TRAVAIL DE NUIT

Globalement, deux types d'enjeux justifient la pratique du travail de nuit : des enjeux sociaux d'une part, économiques et techniques d'autre part (Rutenfranz, Knauth & Colquhoun, 1976). Tous deux trouvent à la fois une légitimité au sein de l'entreprise mais aussi auprès des individus. Il est évident que pour les individus, les avantages pécuniaires liés à la pratique du travail de nuit ont largement contribué à son extension et constituent encore aujourd'hui un puissant levier pour attirer la main d'oeuvre dans les secteurs les moins attractifs. L'intérêt tient aussi à l'obtention de bénéfices secondaires en termes de surcroît de temps libre pour la gestion familiale ou autres activités. Il ne s'agit cependant pas toujours d'un choix librement consenti. Le travail de nuit, en effet, est effectif dans de nombreux services et industries, contraignant du même coup certains à accepter avec plus ou moins de liberté son exercice.

Des facteurs sociaux de toutes sortes sont de nature à favoriser son ancrage. Dans bon nombre de services publics (hôpitaux, gendarmerie...) la nécessité du recours au travail de nuit s'impose d'elle-même. Cette particularité est sous-tendue par une demande effective de la population qui, par le biais du fonctionnement continu de ces services, est assurée d'une meilleure protection sociale. Dans d'autres services (transports, trafic postal...) les activités nocturnes ont pour objectif d'assurer un important gain de temps aux usagers. Elles peuvent aussi faire écho à des demandes collectives toujours croissantes, comme c'est le cas par exemple, dans les domaines de l'information, de l'alimentation et des loisirs.

D'un autre côté, cette nouvelle organisation du travail s'est imposée après la seconde guerre mondiale, du fait des besoins de production et de rentabilité croissants mais également en raison des mutations technologiques et de la diversification des techniques. Le travail posté et avec lui le travail de nuit, ont été introduits dans l'industrie pour permettre une utilisation maximale des installations. Face à leur coût, le recours au

travail de nuit s'est imposé comme étant une solution rentable contribuant aussi à la croissance économique du pays. Il participe à l'amélioration de la compétitivité des entreprises en leur offrant notamment une certaine forme de flexibilité pour faire face à la fluctuation de la demande. En France, la politique actuelle en matière d'aménagement du temps de travail tend, en effet, de plus en plus, à son annualisation, laissant du même coup la porte ouverte aux horaires de travail décalés. D'autre part, certains processus, de par leur nature, exigent la poursuite des opérations et une surveillance 24 heures sur 24. C'est le cas de la sidérurgie, des industries chimiques, des raffineries ou encore des centrales nucléaires qui ne peuvent être interrompues, si l'on veut garantir la qualité des produits ou services. Cette nécessité technologique, en plus d'étendre le recours au travail nocturne à d'autres secteurs, a également contribué à transformer la nature des tâches confiées aux opérateurs (diminution des tâches physiques au profit d'activités requérant un haut niveau d'attention et de vigilance).

Après ces quelques éléments introductifs, voyons plus en détails les problèmes inhérents au travail de nuit.

## **Section 2 PROBLEMES POSES PAR LE TRAVAIL DE NUIT**

Face aux contraintes imposées par le travail de nuit et/ou le travail posté, tous les salariés ne sont pas égaux et des paramètres tels que l'âge, le type circadien, le sexe, la catégorie sociale viennent moduler sa résonance (Costa, Lievore, Casaletti, Gaffuri & Folkard, 1989 ; Härmä, 1993 ; Oginska, Pokorski & Oginski, 1993). Globalement, on distingue des répercussions touchant non seulement à la sphère privée du travailleur, mais aussi à son travail.

## I. D'UN POINT DE VUE PERSONNEL

### A. INCIDENCES SOCIO-FAMILIALES

Les biorythmes humains sont synchronisés par les "habitudes sociales" que constituent, non seulement les horaires de travail, mais aussi ceux de la famille et de la cité. Dans le cas d'un travail posté, ces deux synchroniseurs sont en contradiction, ce qui entraîne des perturbations s'étendant à la vie familiale et sociale du travailleur (Carpentier & Cazamian, 1977 ; Wedderburn, 1981). Des enquêtes ont, en effet, mis en évidence les difficultés relationnelles que pouvaient rencontrer certains travailleurs avec les membres de leur famille. En décalage par rapport au rythme de vie de leurs proches (horaires et répartition des jours de travail dans la semaine) un certain nombre de rôles ou d'obligations qui leur incombent, tant dans le domaine de l'éducation que dans le partage des tâches ménagères, peuvent être affectés par ces horaires décalés (Gadbois, 1981 ; Kogi, 1985). Idéalement, les autres membres de la famille devraient dès lors prendre en compte cette particularité en trouvant, notamment, des aménagements visant à respecter le repos diurne. Les relations familiales parfois rendues difficiles peuvent, à terme, avoir une incidence sur l'équilibre psychique du travailleur. En tout état de cause, les horaires de travail décalés peuvent avoir des répercussions sur la vie familiale dans ses différentes composantes sans omettre également des conséquences dans la sphère sociale. En effet, dans la mesure où ils supposent une certaine désynchronisation des temps de loisirs, le travail posté et le travail de nuit s'accompagnent généralement de complications dans la vie sociale du travailleur. Pris dans un rythme à contre-courant le salarié peut avoir plus de mal à tisser de nouvelles relations et à participer à la vie locale et associative (Guélaud & Roustang, 1986 ; Gadbois, 1990).

## **B. INCIDENCES MEDICALES**

D'un point de vue médical, de nombreuses études épidémiologiques vont dans le sens d'une nocivité certaine du travail de nuit, fixe ou alternant (Costa, 1996). Même si à l'heure actuelle bon nombre de questions concernant la santé des travailleurs postés reste encore en suspens, en raison des problèmes méthodologiques et épidémiologiques afférents, certaines observations peuvent tout de même être faites et résumées par cette formule : "Shift work is probably bad for the heart, almost certainly bad for the head and definitely bad for the gut" (Monk & Folkard, 1992).

Pris dans le détail, les effets de ces formes décalées de travail sur la santé concernent en premier lieu les troubles cardiaques. Certains, en effet, ont pu mesurer une fréquence morbide plus élevée chez les travailleurs postés que chez les travailleurs de jour (Knutsson, Akerstedt & Orth-Gomer, 1986). Dans le même ordre d'idées, les troubles nerveux, dépressifs, ou encore névrotiques, souvent associés à une surconsommation d'alcool et de tranquillisants, sont eux aussi sur-représentés dans cette population de travailleurs (Gordon, Clearly, Parker & Czeisler, 1986 ; Bohle & Tilley, 1989). Mais, dans l'ensemble, ce sont les troubles digestifs, comme les ulcères, qui sont les plus fréquents (Rutenfranz, Colquhoun, Knauth & Ghata, 1977). A plus long terme, ces troubles peuvent prendre la forme de manifestations pathologiques plus sévères. Entre dans cette catégorie la "maladie dite du travailleur de nuit", imputable à un surcroît de fatigue. Ce syndrome polymorphe engendre des modifications qualitatives et quantitatives du sommeil mais aussi des troubles cardio-vasculaires et digestifs; il traduit "l'agression d'une contrainte (le travail) en un temps (la nuit) de moindre résistance". Il semblerait en effet que les répercussions néfastes de ces horaires atypiques sont d'autant plus manifestes que le temps s'écoule. Une étude longitudinale menée par Koller et collaborateurs (1990), auprès d'une population de travailleurs postés illustre clairement cette détérioration au fil du temps (Koller, Kundi, Haider, Cervinka & Friza, 1990). Cinq ans après le premier recueil de données, les travailleurs dénoncent

une détérioration de leur santé, directement imputable, selon eux, aux inconvénients de cette organisation du travail.

Enfin, en amont du système, dans le mode même d'organisation du temps de travail, n'oublions pas de souligner l'incidence déterminante de facteurs tels que la direction, la rapidité de rotation des postes, les heures de début et de fin des postes (Knauth, Rutenfranz, Schulz, Bruder, Romberg, Decoster & Kiesswetter, 1980). Des travaux récents ont montré, par exemple, qu'un système de rotation inverse (les postes débutant chaque jour de plus en plus tôt) peut entraîner des privations de sommeil plus importantes que des rotations normales (Costa, Schallenberg, Ferracin & Gaffuri, 1995 ; Cabon, Bourgeois-Bougrine, Cointot & Mollard, 1998). De plus, outre l'effet propre des systèmes d'horaires professionnels, le contenu même de l'activité de travail doit être pris en compte (Gadbois & Queinnec, 1984). Les perturbations du sommeil, les troubles nerveux, gastro-intestinaux ou cardio-vasculaires, classiquement associés à la pratique d'horaires postés, peuvent aussi trouver leur origine dans la mise en jeu d'autres contraintes telles que la pénibilité physique du travail, la charge psychique, ou les conditions environnementales (Frese & Semmer, 1986). Cette dimension, souvent occultée, trouve pourtant toute sa place dans les modèles d'analyse des effets néfastes du travail posté (Cervinka, 1993 ; Prunier-Poulmaire, 1998).

## **II. D'UN POINT DE VUE PROFESSIONNEL**

### **A. REPERCUSSIONS SUR LES PERFORMANCES**

Dans ce domaine, l'étude de terrain la plus classique est certainement celle menée, en 1955, par Bjerner, dans une usine de gaz suédoise, sur une longue période de 20 ans, et qui montre que la distribution sur 24 heures des erreurs de relevés de compteurs présente un petit pic dans les premières heures de l'après-midi et surtout un

pic beaucoup plus prononcé durant le poste de nuit (entre 2h et 4h) (Bjerner, Holm & Swensson, 1955). Selon les tâches réalisées, cette chute des performances peut se traduire, comme c'est le cas dans l'étude précédente, par une augmentation des erreurs, ou un ralentissement dans la vitesse de réponse (Browne, 1949 ; Totterdell, Spelten, Smith, Barton & Folkard, 1995), ou encore des oublis (Hildebrandt, Rohmert & Rutenfranz, 1974 ; Folkard, Monk & Lobban, 1978). Des études menées en laboratoire ont confirmé et complété ces résultats en indiquant, elles aussi, que les performances à un grand nombre de tâches se détérioraient durant les heures de nuit (Tepas, Walsh, Moss & Armstrong, 1981 ; Tilley, Wilkinson, Warren, Watson & Drud, 1982).

Les variations circadiennes des performances (Folkard & Monk, 1979) ont, en effet, été mises en évidence dans de multiples études avec des différences sensibles en fonction du type d'activité. Les performances fluctuent en fonction de plusieurs facteurs : facteurs d'ordre physiologique (température) (Kleitman, 1963), facteurs relevant de critères davantage psychologiques, comme la motivation (Khaleque & Verhaegen, 1981), la difficulté de la tâche (Folkard, Knauth, Monk & Rutenfranz, 1976 ; Folkard, 1990) ou le degré de mobilisation des processus mentaux (Lancry, Briois, Dupuis, Lammens & Poidevin, 1998) et enfin les facteurs environnementaux tels que la luminosité, le bruit (...) (Monk, 1990). Dans tous les cas, ces fluctuations se manifestent par une réduction des performances en début d'après-midi et une chute beaucoup plus importante en milieu de nuit.

## **B. REPERCUSSIONS SUR LA SECURITE**

En valeur absolue, le nombre d'accidents est souvent moins important la nuit que pendant les autres postes (Wojtczak-Jaroszowa & Jarosz, 1987). En données relatives, par contre, la tendance s'inverse, les accidents étant plus nombreux pendant la nuit (De Vries-Griever & Meijman, 1987). Pour preuve, la plupart des accidents industriels impliquant des erreurs humaines ont eu lieu la nuit : Three Miles Island à 4h, Tchernobyl

à 1h23, Union Carbide à Bhopal après minuit sont les plus cités, mais bien d'autres accidents ont une étiologie similaire (Lauber & Kayten, 1988; Mitler, Carskadon, Czeisler, Dement, Dinges & Graeber, 1988). Dans un secteur différent, en matière de transport routier, par exemple, Hamelin (1987) a montré que le risque d'accidents des conducteurs de camion est deux fois plus important entre minuit et 2h (Hamelin, 1987).

Les problèmes posés par le travail de nuit connaissent plusieurs déclinaisons, voyons à présent quelles en sont les explications.

### **Section 3 ELEMENTS D'EXPLICATION**

Après avoir brossé un tour d'horizon des problèmes posés par le travail de nuit, nous analyserons tour à tour les deux principaux éléments explicatifs de ses effets nocifs. Ils concernent la qualité du sommeil de récupération et le décours circadien du rythme de la vigilance. Avant cela, nous procéderons à de brefs rappels de notions clés de chronobiologie.

#### **I. CHRONOBIOLOGIE : RAPPELS**

Tous les organismes vivants connaissent des variations périodiques de leur activité (Reinberg & Ghata, 1964). Chez l'Homme, la grande majorité des fonctions physiologiques et psychologiques présentent un rythme de 24 heures environ, appelé en raison de cette durée : rythme circadien. D'origine endogène les rythmes circadiens présentent un certain nombre de caractéristiques : ils persistent en l'absence de repères temporels externes, résistent aux changements d'horaires (on parle du caractère d'inertie du système circadien) et, enfin, s'ajustent et se décalent lentement. Les rythmes circadiens sont synchronisés par des indicateurs temporels externes, la lumière étant de

loin le stimulus d'entraînement (encore appelé zeitgeber ou synchroniseur), le plus puissant.

Les variations circadiennes des diverses fonctions de l'organisme retentissent à la fois sur la santé physique et psychique de l'homme mais aussi sur son comportement et son efficacité au travail. En tant qu'espèce diurne, la plupart des fonctions physiologiques et psychologiques de l'homme offrent, en effet, un maximum diurne et un minimum nocturne, conduisant à l'idée d'une "structuration temporelle de ses capacités". Tout se passe donc comme si l'organisme connaissait une phase d'activation dans la journée et de désactivation pendant la nuit. Les individus soumis au travail de nuit, contraints de dormir et de travailler à des moments où leur organisme n'est pas prêt à le faire, se trouvent donc dans une situation contre-nature du point de vue de leurs rythmes biologiques. Aux effets nocifs sur la vie privée du travailleur s'ajoutent les répercussions touchant au travail lui-même. Deux causes majeures, que nous détaillerons tour à tour, expliquent cet état de fait :

- un sommeil de récupération peu reposant ou insuffisant ;
- un état d'alerte diminué au travail.

## **II. LA QUALITE DU SOMMEIL DE RECUPERATION**

La régulation des états de veille et de sommeil reposant sur une composante circadienne bien établie, la conséquence majeure du travail posté et/ou du travail de nuit affecte le sommeil. En effet, 60-70% des travailleurs postés se plaignent de troubles du sommeil (Rutenfranz, Haider & Koller, 1985). Ils jugent leur sommeil insatisfaisant, peu réparateur et insuffisant. L'intervention de facteurs endogènes et exogènes permet d'expliquer ce constat (Akerstedt, 1987).

En premier lieu, la durée des épisodes de sommeil est étroitement liée à leur position par rapport à la courbe thermique (Czeisler, Weitzman, Moore-Ede, Zimmerman & Knauer, 1980 ; Zulley, Wever & Aschoff, 1981). La réduction de la durée de sommeil associée au poste de nuit peut s'expliquer par le retard dans les horaires d'endormissement et par les troubles du sommeil associés au repos diurne (Borbely, 1982). La plupart des études menées dans ce domaine utilisent des agendas de sommeil, des actimètres ou encore des enregistrements électroencéphalographiques (EEG). De multiples études ont ainsi montré que la durée du sommeil de jour des travailleurs nocturnes était toujours moindre, de 1 à 2 heures en moyenne, à celle du sommeil de nuit ; sa durée ne dépassant guère 6h. Souvent entrecoupé d'éveils, ce sommeil diurne présente l'inconvénient d'être moins réparateur. Le sommeil de récupération consécutif à une privation totale de sommeil se caractérise en effet par une augmentation marquée des seuils d'éveil (Williams, Hammack, Daly, Dement & Lubin, 1964; Naitoh, 1976). Le sommeil du travailleur posté se caractérise notamment par une forte quantité de sommeil REM (Rapid Eye Movements) en début de nuit, ce qui risque de précipiter son réveil. Le 1<sup>er</sup> épisode de Sommeil Paradoxal survient, quant à lui, plus tôt, dure plus longtemps et peut parfois apparaître moins de 15 minutes après l'endormissement (Benoit, Foret, Bouard, Merle, Landau & Marc, 1980 ; Foret, Tournon, Benoit & Bouard, 1985). SWS (Slow-Wave Sleep) et REM ont des propriétés différentes qui vont être différemment affectées par les habitudes du travail posté. Les difficultés à s'endormir à des heures variables, doublées d'une désynchronisation existant entre le rythme de vie et celui de la température corporelle, contribuent à expliquer le manque chronique de sommeil chez le travailleur posté.

Par ailleurs, des facteurs externes peuvent se surajouter et contribuer, eux aussi, à perturber le sommeil de jour du travailleur de nuit. Une étude a montré notamment que les travailleurs se plaignaient du bruit pendant leur sommeil de jour, et notamment celui causé par le voisinage (Knauth & Rutenfranz, 1975). Les effets du bruit sur le sommeil ont été bien étudiés (Nicolas, 1991; Muzet, 1992) et différentes études ont montré que

l'ambiance sonore diurne est susceptible de produire de fréquents éveils (Fruhstorfer, Grass & Fruhstorfer, 1982 ; Bach, Libert, Tassi, Wittersheim, Johnson & Ehrhart, 1991), directement responsables d'une restauration médiocre des performances physiques et mentales (Lubin, Moses, Johnson & Naitoh, 1974 ; Downey & Bonnet, 1987).

### **III. DECOURS DU RYTHME CIRCADIEN DE LA VIGILANCE**

L'efficience de l'Homme, prise au sens le plus général, suit elle aussi cette même évolution circadienne. Diverses études ont démontré les variations nyctémérales de la vigilance : elle tend à décroître périodiquement 2 fois/24 heures (entre 15h et 17h et surtout entre 02h et 05h) (Folkard, Hume, Minors, Waterhouse & Watson, 1985) et elle présente une bonne corrélation avec les variations de la température centrale (Fraisse, 1980). Dès 1963, Kleitman insiste sur le fort parallélisme entre l'évolution diurne de la vigilance et celle de la température interne (Kleitman, 1963). La baisse de vigilance marquée au cours de la deuxième moitié de la nuit, souvent associée à une sensation de froid ou d'inconfort thermique, est contemporaine du passage de la température du corps à sa valeur la plus basse du nyctémère. La vigilance, que l'on peut également qualifier de "niveau d'éveil", est soumise à des fluctuations, naturelles et spontanées, tout au long de la journée. En dehors des enregistrements EEG, les fluctuations du niveau de vigilance à l'état de veille sont surtout connues par les variations de la performance du sujet, même si l'on sait que d'autres facteurs tels que la motivation, par exemple, sont également susceptibles de la faire varier.

Durant un travail de nuit, l'état d'alerte est diminué, et ceci n'est pas sans répercussions sur les capacités intellectuelles et physiques et sur le niveau de performances des travailleurs (Folkard, Wever & Wildgruber, 1983). La relative méconnaissance de cet état de fait contribue à l'apparition d'erreurs humaines (oubli de signaux, survenue d'une réponse inappropriée, assoupissement) qui sont la cause la

plus fréquente d'accidents (Dinges, 1995). Des agents non conscients des limites de leurs capacités deviennent facteurs de risque pour eux-mêmes mais aussi pour les autres. Il paraît donc impératif, à la lumière de tous ces éléments, que le problème des performances et de la sécurité lors du travail de nuit, soit envisagé à la fois en terme de manque de sommeil et sous l'angle circadien.

## CHAPITRE 2

---

### LA PROBLEMATIQUE DU TRAVAIL DE NUIT : SOLUTIONS POUR AMELIORER ET MAINTENIR LE NIVEAU DE VIGILANCE

Comme nous venons de le voir en détails, le travail de nuit, quelle que soit sa forme, n'est pas sans conséquences pour le travailleur et son entourage. Le dérèglement des rythmes biologiques provoqué par ce type d'horaires (travail posté et/ou travail de nuit) se répercute notamment sur l'efficacité et la sécurité au travail. Dans bien des cas, les tâches réalisées lors du travail de nuit nécessitent pourtant un haut niveau de vigilance et de performances mentales. On demande, par conséquent, à ces individus d'être performants à un moment où leur système circadien est propice au sommeil, la moindre chute de vigilance pouvant avoir des conséquences dramatiques. Il paraît donc absolument impératif de tenir compte de cet état de fait et de tout mettre en œuvre pour améliorer et maintenir le niveau de vigilance des travailleurs tout au long de leur période de travail. C'est ce point particulier que nous souhaitons aborder dans ce *2<sup>ème</sup> Chapitre*.

Dans cette perspective, de nombreuses recherches ont été menées, l'essentiel d'entre elles en laboratoire, d'autres, plus ponctuellement sur le terrain. Globalement, il en ressort deux grands types de méthodes, reposant chacune sur un principe particulier, et testées l'une comme l'autre en vue de remédier à ce problème. Le premier de ces principes consiste à « réactiver » la personne. Les nombreuses techniques qui lui sont associées comme l'exposition à des conditions ambiantes stimulantes, l'administration de substances naturelles ou pharmacologiques éveillantes, l'application de techniques comportementales ou cognitives, la pratique de pauses ou encore d'activités secondaires, seront développées dans la *Section 1* de ce chapitre. Le second principe consiste quant à lui à augmenter les possibilités de repos de la personne en autorisant de courtes périodes de sommeil et fera l'objet de la *Section 2*.

## **Section 1 REACTIVATION DE LA PERSONNE**

### **I. L'EXPOSITION A DES CONDITIONS AMBIANTES STIMULANTES**

Cette première série de techniques consiste à utiliser des stimuli physiques, tels que la lumière, le bruit, la musique ou encore la température, qui vont agir en stimulant sensoriellement l'individu et ainsi permettre de freiner, à court terme, la détérioration de ses performances et/ou de son niveau de vigilance.

L'exposition à de tels stimuli environnementaux, en augmentant la stimulation sensorielle, va potentialiser l'activité du système réticulaire. Certains stimuli, comme la lumière, ont, de surcroît, un effet de déplacement de phase c'est à dire qu'ils produisent un déplacement du rythme.

#### **A. LA LUMIERE**

Les recherches menées par Czeisler et son équipe depuis la fin des années 70 ont mis en évidence la grande sensibilité des rythmes circadiens humains aux variations d'exposition lumineuse au cours des 24 heures de la journée (Czeisler, Richardson, Zimmerman, Moore-Ede & Weitzman, 1981 ; Czeisler, Allan, Strogatz, Ronda, Sánchez, Ríos, Freitag, Richardson & Kronauer, 1986). L'exposition à une lumière vive (5000 lux ou plus, pendant une durée de 3 à 5 h) peut avoir, selon son placement temporel dans la journée, un effet d'avance ou de retard de phase sur l'oscillateur circadien humain et par conséquent sur la plupart des fonctions physiologiques (Czeisler, Kronauer, Allan, Duffy, Jewett, Brown & Ronda, 1989). D'autres travaux, ont démontré depuis que cet effet de l'exposition à une lumière apparaît déjà avec des intensités lumineuses beaucoup plus faibles (à partir de 150 lux) (Boivin, Duffy, Kronauer & Czeisler, 1996 ; Waterhouse, Minors, Folkard, Owens, Atkinson, Macdonald, Reilly, Sytnic & Tucker, 1998).

Tous ces résultats ont servi de point de départ à la recherche d'applications pratiques (Czeisler, Kronauer, Mooney, Anderson & Allan, 1987). Dans le traitement de troubles affectifs, d'abord, où des travaux comme ceux menés par Lindsley et Buchan (1988) chez des personnes souffrant de troubles affectifs saisonniers ont montré que l'exposition à une lumière vive a un effet « stimulant » immédiat chez ces patients (Lindsley & Buchan, 1988). Cette luminothérapie, en activant la formation réticulée, a eu pour effet d'améliorer l'état d'alerte et d'éveil de la personne exposée. Dans le cas de troubles du sommeil, ensuite, il a paru pertinent de transposer cette technique aux travailleurs postés (et/ou de nuit), notamment. Il s'agissait ici de tenter de réduire les effets néfastes, occasionnés par le mauvais ajustement du système circadien du travailleur au travail nocturne, sur ses performances et son état d'alerte pendant le poste, mais aussi sur la qualité de son sommeil principal consécutif (Eastman, 1990).

Dans cette perspective, Czeisler et son équipe (Czeisler, Johnson, Duffy, Brown, Ronda & Kronauer, 1990) montrent qu'en exposant des travailleurs de nuit à une lumière vive (de 7000 à 12000 lux) tout au long de leurs postes de nuit et à l'obscurité pendant le jour, il est possible d'accélérer leur ajustement physiologique à cet horaire de travail (une adaptation complète à cet horaire étant obtenue après 4 postes de nuit travaillés dans de telles conditions d'éclairage), ceci se traduisant, plus concrètement, par une amélioration significative de l'état d'alerte et des performances cognitives durant les heures de nuit. D'autres investigations ont, par la suite, confirmé ces résultats. L'exposition à une lumière vive durant un poste de nuit simulé en laboratoire, entraîne une augmentation des performances, une réduction de la somnolence au travail et une amélioration des patterns du sommeil principal consécutif à ce poste (Campbell & Dawson, 1990; Dawson & Campbell, 1991; Thessing, Anch, Muehlbach, Scheitzer & Walsh, 1994 ; Foret, Daurat & Tirilly, 1998).

Une étude de terrain, enfin, menée par Baker en 1995 (Baker, 1995), auprès d'une population de travailleurs postés de l'industrie nucléaire a démontré les bénéfices

d'une exposition à la lumière et son applicabilité sur le lieu de travail. Le système utilisé ajuste automatiquement au fil du poste intensité lumineuse et durée d'exposition. L'utilisation de ce système a non seulement permis d'améliorer l'état d'alerte et les performances de ces travailleurs pendant le poste de nuit mais a aussi eu comme avantage d'augmenter la longueur et la qualité du sommeil principal consécutif à ce poste. D'autres bienfaits subjectifs, relatifs à l'humeur notamment, ont également été constatés.

Pour autant, malgré les effets positifs qu'elle semble présenter et les intérêts qu'elle suscite, cette 1<sup>ère</sup> technique n'a que trop rarement été testée sur une longue période et dans des situations sortant du cadre artificiel du laboratoire, pour que l'on ait une bonne connaissance des effets à long terme de son utilisation. Cette technique, difficile à réaliser (voire impossible) dans certains environnements de travail, présente de plus un certain nombre d'inconvénients non négligeables, les principaux étant la fatigue et les désagréments pouvant être générés par une telle exposition. A noter enfin le caractère contraignant et relativement coûteux de cette technique.

## **B. LE BRUIT**

De nombreuses recherches se sont intéressées aux effets du bruit sur les performances. Des variables telles que la nature du bruit, la nature de la tâche, le moment de la journée ou encore les différences interindividuelles ont tour à tour été étudiées (pour une revue des effets du bruit d'intensité modérée sur les performances, voir Smith, 1989)). Dans son expérience princeps, Wilkinson par exemple, diffusant un bruit blanc continu de 100 dB (A) à des sujets privés de sommeil pendant 32 heures, conclut aux effets positifs de celui-ci sur les performances (Wilkinson, 1963). Selon lui, bruit et privation de sommeil induisent deux types de « fatigue » différents qui pourraient opposer leur action. En augmentant le niveau d'excitation générale de la personne, le

bruit présente l'avantage, dans une certaine mesure, de compenser la chute des performances imputable aux variations circadiennes.

Le recours à de tels niveaux d'intensité a depuis, fort heureusement, été abandonné en raison des risques de troubles de l'audition encourus. D'autres études ont d'ailleurs eu l'occasion de confirmer depuis que les mêmes effets bénéfiques du bruit sur les performances pouvaient être obtenus avec des intensités de bruit plus modérées (75-85 dB). Mentionnons celles menées par Tassi et collaborateurs en 1992 qui ont montré que la diffusion continue d'un bruit rose de 75 dB permettait non seulement de supprimer l'inertie hypnique consécutive à une sieste nocturne placée en première partie de nuit (de 1h à 2h) mais avait également un effet positif sur les performances cognitives consécutives (Tassi, Nicolas, Dewasmes, Eschenlauer, Ehrhart, Salame, Muzet & Libert, 1992). Ses travaux suivants démontrent clairement que les effets positifs du bruit sur les performances (et plus précisément sur le temps de réponses) dépendent de facteurs tels que l'heure du jour et la privation de sommeil préalable (Tassi, Nicolas, Seegmuller, Dewasmes, Libert & Muzet, 1993). Les études réalisées, sur ce point, en situation réelle de travail, sont quant à elles beaucoup plus rares. Mentionnons celles qui s'en approchent le plus, celles menées auprès de conducteurs automobiles, et qui ont démontré que l'exposition à un son, ou à une combinaison de sons, peut être un bon moyen de lutter contre la somnolence et la fatigue puisqu'elle permet d'améliorer l'état d'alerte de ces conducteurs (Landström, Englund, Nordström & Aström, 1999). Le bruit semble, de plus, avoir un effet positif sur l'humeur des sujets (Lane, Kasian, Owens & Marsh, 1998).

Quoi qu'il en soit, il semble bien, en définitive, que les effets du bruit sur les performances au travail soient assez complexes. La diffusion de bruit n'est, en effet, pas toujours salutaire. Lors de l'exécution de certaines tâches requérant un haut niveau attentionnel ou, lorsque le bruit masque le feedback de la machine, de l'instrument utilisé ou même le discours intérieur de la personne, il entraîne une chute des performances

(Poulton, 1977). En tout état de cause, il paraît important de souligner que la diffusion de bruit pendant une période de temps prolongée, provoque, outre son caractère déplaisant, un surcroît de fatigue chez ceux qui la subissent ce qui, en tant que tel, n'est pas sans poser des problèmes d'ordre éthique.

### **C. LA MUSIQUE**

La plupart des études démontrant les effets bénéfiques de la musique sur les performances à des tâches de vigilance ont été menées après les années 70. Davies et collaborateurs (1973) (Davies, Lesley & Shackleton, 1973) ont montré dans leur étude de référence, que les performances à une tâche de vigilance visuelle sont meilleures en termes de détections correctes et de temps de latence, dans la condition musique (75 dBA) versus sans musique. Beh et son équipe (Beh & Hirst, 1999) sont parvenus plus récemment aux mêmes conclusions en démontrant les effets bénéfiques d'une musique d'intensité modérée (55 – 57 dBA) sur les performances à une tâche de vigilance. Selon Fontaine et collaborateurs (1979), la diffusion d'une musique, même de faible intensité, semble prévenir le déclin temporel des performances généralement observé dans les tâches de vigilance (Fontaine & Schwalm, 1979) et peut aider au maintien de l'état d'alerte dans des situations requérant un niveau attentionnel soutenu sans pour autant détériorer les performances à la tâche (Bonnet & Arand, 2000).

Ces résultats ont très vite donné lieu à des applications plus pratiques. Dans le domaine de la conduite automobile, pour commencer, où le fait d'écouter l'autoradio peut, à court terme seulement, constituer un bon moyen de réduire la somnolence au volant (Reyner & Horne, 1998). En situation professionnelle, ensuite, où la musique reste la méthode la plus utilisée. Des études menées en milieu industriel ont effectivement montré qu'un fond sonore musical a généralement pour effet d'améliorer les performances des travailleurs (Roberts, 1959; Ross, 1966).

Soulignons cependant que, comme pour le bruit, la valeur stimulante de la musique est relative à ses propres caractéristiques ; plus une musique est vive plus elle est stimulante pour les auditeurs (Mayfield & Moss, 1989). Ces résultats restent toutefois assez variables d'un individu à l'autre et différent également en fonction de la tâche à réaliser (Beh & Hirst, 1999). Quoi qu'il en soit, son utilisation présente tout de même un double avantage par rapport au bruit :

- sur les performances d'abord, puisqu'à intensité égale elles sont en général meilleures avec une musique qu'avec un bruit ;
- sur le moral ensuite, la présence d'un fond musical sur leur lieu de travail étant vécu positivement par la majorité des travailleurs (Davies & Parasuraman, 1982 ; Tayyari & Smith, 1987).

#### **D. LA TEMPERATURE ET LA VENTILATION**

Les résultats des recherches concernant les effets de la température ambiante sur les performances sont relativement contradictoires, à moins que l'on prenne soin de les regrouper par types de tâches utilisées comme l'ont fait Grether et un peu plus tard Hancock (Grether, 1973; Hancock, 1982). La température ambiante, via les modifications qu'elle induit au niveau de la température interne, semble avoir un impact significatif sur les performances et le niveau de vigilance. Pour les tâches cognitives, comme pour les tâches de vigilance, l'exposition à une température élevée (>à 27.8°C) a pour effet de réduire le niveau d'alerte des personnes exposées.

Très peu d'études se sont par contre penchées sur l'utilisation de la température environnementale comme moyen de réactivation de l'individu. Mentionnons celle de Dewasmes et de son équipe qui, en 1995, ont manipulé l'ambiance thermique dans le but de freiner la chute des performances et/ou de la vigilance. Ils concluent à un effet contrasté de ce facteur expérimental. En effet, en début de nuit, que la température soit

perçue comme légèrement froide ou comme légèrement chaude elle entraîne une amélioration des performances, mais en fin de nuit son influence est inverse. Son impact varie également en fonction de la tâche à effectuer (Dewasmes, Signoret & Muzet, 1995). Quoi qu'il en soit, ces manipulations thermiques risquent de ne pas toujours être très agréables à supporter, le désagrément occasionné pouvant constituer pour les personnes qui les subissent une source non négligeable de stress (Hancock & Pierce, 1985).

Bien que souvent étudiée parallèlement à la température, la ventilation peut aussi, dans une certaine mesure, être utilisée comme un moyen de se réactiver. Au volant, l'ouverture de la fenêtre de la voiture est, avec l'écoute de l'autoradio, l'une des méthodes les plus couramment utilisées par les conducteurs pour lutter contre la somnolence (Maycock, 1996). Peu d'études, cependant, ont confirmé l'efficacité de cette technique (Mackie & Wylie, 1990), si ce n'est sur une courte période de temps, c'est à dire comme solution provisoire en attendant de pouvoir faire une pause notamment (Reyner & Horne, 1998).

## **II. L'UTILISATION DE SUBSTANCES NATURELLES OU PHARMACOLOGIQUES**

Cette deuxième famille de techniques comprend celles reposant sur l'ingestion de substances naturelles et d'autres nécessitant l'administration de substances pharmacologiques ; pour une revue, voir Akerstedt & Ficca, 1997.

### **A. SUBSTANCES NATURELLES**

Quelle que soit la substance, le simple fait de manger et de boire a une fonction activatrice sur l'organisme. Pour autant, certaines substances sont plus particulièrement

connues pour leurs propriétés éveillantes, la plus étudiée d'entre elles étant très certainement la caféine. Connue depuis des siècles, elle stimule le système nerveux central en bloquant les récepteurs à adénosine, molécule dont les effets sont à l'opposé de ceux de la caféine.

Des études convergentes ont démontré les effets positifs de la caféine sur l'état d'alerte et les performances aussi bien pendant les heures de jour que pendant les heures de nuit (Zwyghuizen-Doorenbos, Roehrs, Lipschutz, Timms & Roth, 1990; Johnson, Spinweber & Gomez, 1990; Smith, Brockman, Flynn, Maben & Thomas, 1993; De Valck & Cluydts, 2001). Ces effets sont perceptibles dès l'ingestion de doses modérées de caféine (entre 2 et 4 mg/kg) et ce quelle que soit la forme sous laquelle elle est absorbée (café, thé, « energy drink ») (Horne & Reyner, 2001).

Plus rares, par contre, sont les études portant sur l'utilisation de la caféine comme moyen d'améliorer l'état d'alerte des sujets dans le cadre d'un travail nocturne. Toutes les études recensées sont menées uniquement dans le cadre de postes de nuit simulés. Ainsi, Walsh et collaborateurs ont montré, en 1990, que l'ingestion d'une dose de 4mg/kg de caféine au début d'une période de travail de nuit réduit significativement la somnolence (mesurée par le test itératif de latence d'endormissement ou MSLT<sup>1</sup>) et augmente la capacité à se maintenir éveillé (mesurée à l'aide du test de maintien de l'éveil ou RTSW<sup>2</sup>) (Walsh, Muehlbach, Humm, Dickins, Sugerman & Schweitzer, 1990). Ces résultats furent complétés et confirmés par des études ultérieures. Muehlbach et Walsh (1995) par exemple en administrant à leurs sujets pendant 3 postes de nuit simulés consécutifs 4mg/kg de caféine en 2 doses égales à 2 moments différents (22h30 et 1h20) du poste démontrent que la caféine consommée en dose et à des moments bien définis réduit la somnolence et la chute des performances pendant les heures de travail nocturne (Muehlbach & Walsh, 1995). En revanche, pour l'heure, aucune étude de

---

<sup>1</sup> MSLT ou Multiple Sleep Latency Test (Carskadon & Dement, 1977)

<sup>2</sup> RTSW ou Repeated Test of Sustained Wakefulness (Hartse, Roth & Zorick, 1982)

terrain, à notre connaissance, n'a été menée sur ce thème. Seules des enquêtes nous rapportent que la caféine est fréquemment et spontanément utilisée par les travailleurs dans le but de se réactiver (Akerstedt & Ficca, 1997).

Tous les effets positifs mis en avant ici, ne doivent pas pour autant nous faire méconnaître l'existence de quelques inconvénients. En effet, l'absorption répétée de doses importantes de caféine peut entraîner l'apparition de troubles tels que tremblements, tachycardie, anxiété, nervosité, stress, troubles digestifs (...). L'ingestion de caféine peut également avoir un impact négatif sur le sommeil consécutif (Akerstedt & Landström, 1998 ; Sicard, Perault, Enslin, Chauffard, Vandell & Tachon, 1996). Enfin, le développement rapide de l'accoutumance à ses effets stimulants (Walsh, Muehlbach & Schweitzer, 1995) obligeant du même coup à réitérer l'ingestion de caféine, limite une fois encore son intérêt.

## **B. SUBSTANCES PHARMACOLOGIQUES**

Deux grands groupes de molécules peuvent être utilisés comme contre-mesures pharmacologiques : les amphétamines et les eugrégoriques.

Les amphétamines d'abord, se sont très vite signalées par leur pouvoir éveillant. Tout comme la caféine, les amphétamines se sont révélées être des stimulants du système nerveux central. Massivement utilisées lors de la seconde guerre mondiale par les combattants de tous bords, cette molécule a été l'objet de bon nombre d'études de laboratoire, dans des situations de privation de sommeil notamment. La prise de 20 mg, le matin, après 2 nuits consécutives de privation de sommeil, suffit par exemple à améliorer le niveau de vigilance et les performances des sujets (Newhouse, Penetar, Fertig, Thorne, Sing, Thomas, Cochran & Belenky, 1992). Différentes études ont ainsi démontré ses effets bénéfiques sur l'état d'alerte, l'humeur et les performances de sujets

privés de sommeil pendant 48 à 60 heures (Babkoff, Kelly, Matteson, Gomez, Lopez, Hauser, Naitoh & Assmus, 1992; Shappell, Neri & DeJohn, 1992).

Selon Roussel (1995), les amphétamines font partie des meilleurs agents pharmacologiques pour s'opposer aux effets d'une privation de sommeil (Roussel, Maslin & Dittmar, 1995). Leurs effets peuvent cependant considérablement varier d'une substance à une autre et, pour la même substance, d'une dose à une autre. Des effets secondaires importants (état d'anxiété, de confusion, élévation de la tension artérielle, du rythme cardiaque et de la température) ainsi que le risque d'abus possible devraient malgré tout nous faire rejeter l'idée du recours régulier à ce type de substances dans des situations professionnelles.

Les eugrégoriques ensuite, découverts beaucoup plus récemment, ont eux aussi cet effet éveillant. Le modafinil est le plus connu et le plus puissant d'entre eux et même si la plupart des recherches ont été faites avec des patients présentant des troubles du sommeil, quelques rares études ont démontré ses effets positifs chez des sujets en bonne santé (Lagarde & Batejat, 1995). Ses bienfaits, pour s'opposer notamment aux perturbations induites par un éveil prolongé sur les performances et la somnolence subjective sont obtenus dès l'administration d'une dose de 300 mg et ne s'accompagnent que d'effets secondaires très limités (augmentation modérée de la tension artérielle et de la fréquence cardiaque). Les molécules de la classe des eugrégoriques semblent par conséquent, en comparaison de la caféine et des amphétamines, présenter un certain intérêt. Pour autant, leur utilisation régulière en situation de travail n'est pas envisageable sans considérations éthiques, ses effets à plus long terme, après plusieurs mois ou années d'utilisation étant encore aujourd'hui totalement inconnus.

### III. LES TECHNIQUES COMPORTEMENTALES ET COGNITIVES

Parmi un éventail de techniques vaste et disparate, issues pour la plupart du domaine du sport où elles sont essentiellement utilisées pour améliorer les performances des sportifs, notre intérêt se limitera en l'espèce aux deux techniques qui nous semblent être les plus représentatives à savoir l'hypnose et l'expectative.

#### A. L'HYPNOSE

L'hypnose, par exemple, semble pouvoir faciliter les performances physiques chez certaines personnes et dans différentes circonstances (Morgan & Brown, 1983; Russel, 1984). Des études ont démontré par exemple, que l'hypnose pouvait aider des travailleurs à maintenir leur état d'alerte à un niveau suffisant pour réaliser correctement leur tâche de surveillance. Rappelons également les résultats d'une expérience menée par Davies et Tune (1969) où les sujets devaient effectuer une tâche de vigilance dans un milieu thermique froid (Davies & Tune, 1969). Grâce à l'hypnose, les réponses de frissons étaient moins nombreuses et les performances meilleures chez les sujets hypnotisés que chez ceux non hypnotisés. Un peu plus tard, Barabasz (1980) démontre à son tour, dans une tâche de détection, les effets positifs de l'hypnose sur le niveau de vigilance. Le groupe de sujets ayant eu comme suggestion post-hypnotique d'améliorer ses performances, fait, en effet, significativement moins d'erreurs que le groupe ayant eu la suggestion inverse (Barabasz, 1980).

Selon Penn et collaborateurs (1990), cette technique pourrait être utile aux travailleurs postés pour promouvoir leur état d'alerte et faciliter leur relaxation au travail comme à la maison (Penn & Bootzin, 1990). Son efficacité est toutefois encore débattue. Son application se heurte non seulement à des problèmes pratiques dans la mesure où elle nécessite un apprentissage et un investissement personnel soutenu, mais aussi, bien entendu, à des problèmes d'ordre éthique.

## **B. L'EXPECTATIVE**

D'autres techniques, déjà employées pour améliorer les performances des athlètes, pourraient être envisagées chez les travailleurs postés. L'expectative, par exemple, semble être un bon moyen pour augmenter les performances dans de nombreuses situations. Pour illustrer brièvement cette technique, mentionnons une expérience réalisée par Ware et Baker (1977) qui constatent une baisse de vigilance moindre lorsqu'il est suggéré aux sujets que la tâche sera "courte et intéressante" que lorsqu'il est suggéré qu'elle sera "monotone et ennuyeuse" (Ware & Baker, 1977).

Même si son efficacité est largement démontrée dans le milieu sportif, son application à des situations de travail reste encore très marginale. Quoi qu'il en soit, l'expectative, comme toutes les autres techniques cognitives, exige pour être efficace une implication personnelle qu'il semble difficile d'exiger de la part des travailleurs.

## **IV. PAUSES ET ACTIVITES SECONDAIRES**

Cette quatrième et dernière famille de techniques a pour objectif de rompre avec la monotonie du travail, soit en introduisant de courtes périodes de pauses, soit en diversifiant le travail. Les pauses, que nous associons ici aux techniques de réactivation, seront essentiellement envisagées comme des moments au cours desquels les activités peuvent être multiples.

### **A. PAUSES**

Des observations sur le terrain ont indiqué, selon l'horaire de travail, des modifications dans la répartition des tâches au sein des équipes (Barthe, 1998). Pendant le poste de nuit, ces réorganisations collectives de l'activité visent notamment à ménager

de fréquentes périodes de temps libre aux opérateurs pour se réactiver ou se reposer (Guérin & Noulin, 1984). Selon Lille et Andlauer (1981), pour maintenir un niveau suffisant de vigilance, les activités devraient être renouvelées toutes les 90 à 120 minutes (Lille & Andlauer, 1981) l'alternance des tâches ayant un rôle presque aussi favorable que le rôle des pauses (Wisner, Denoeud & Millanvoye, 1987), ou des pauses intercalées avec possibilité d'activités diverses individuelles ou collectives (marche, discussion, consommation de boissons ou d'aliments...).

Les recherches menées dans ce domaine ont démontré à plusieurs reprises l'utilité des pauses dans le maintien de l'efficiace. De courtes pauses judicieusement utilisées semblent capables, en rompant avec la monotonie du travail, de réduire la fatigue et d'augmenter la productivité et l'efficacite (Bhatia & Murrell, 1969 ; Claverie, Dubroca, Ripon & Paty, 1986 ; Parasuraman, 1987 ; Billette, Carrier, Bernier & De Seve, 1992 ). En situation expérimentale de simulation de surveillance d'un processus continu, Lancry et Lancry-Hoestlandt en 1992 ont montré qu'une pause a un effet bénéfique la nuit sur l'exécution de la tâche si elle est suffisamment longue (au moins 20 minutes) et si elle s'accompagne d'une réelle rupture physique et mentale avec l'activité principale permettant la pratique de loisirs de détente individuelle ou collective (jeux vidéos, activités intellectuelles, activités motrices...), des repas pris en commun, voire des siestes (Lancry, A. & Lancry-Hoestlandt, A., 1992). Un peu plus tard, dans une tâche effective de doublage de films par des comédiens, il propose d'introduire une pause pour faire face aux défaillances qui apparaissent au bout de 2h. Cette pause d'une demi-heure se veut spatiale et de contenu avec l'activité professionnelle (coupure avec l'environnement et la tâche). Les résultats obtenus l'amènent à conclure à ses effets bénéfiques sur la qualité du travail accompli et sur la vigilance auto-estimée des comédiens (Lancry & Stoklosa, 1995).

Peu de recherches ont toutefois été menées concernant le placement temporel et la durée de la pause. Quoiqu'il en soit, ces paramètres devront tenir compte de

déterminants humains (rythmes biologiques, vieillissement...) et organisationnels (nature du travail, horaires) (Lafferrerie, 1998). Pour Cail et Floru (1993), dans le cadre d'un travail sur écran de visualisation par exemple, l'efficacité d'une pause est meilleure si elle est prise avant l'installation de la fatigue (Cail & Floru, 1993).

Concernant son contenu, la pause est le plus souvent constituée d'activités sociales, mais peut aussi être plus active avec des exercices physiques ou de simples mouvements. Même si peu d'études se sont au final intéressées aux effets potentiellement réactivateurs des exercices et des mouvements sur le lieu de travail, il a par contre été observé à plusieurs reprises qu'en cas d'hypovigilance les individus bougent autour de leur poste pour tenter de la contenir (Bhatia et al, 1969). Le simple fait d'activer ses muscles de temps en temps est un bon moyen de stimuler son organisme et par là même de réduire somnolence et fatigue (Horne & Foster, 1995). Bonnet et Arand (1999) ont confirmé ces résultats dans des conditions de privation de sommeil en démontrant l'impact positif de degrés divers d'activités physiques sur la capacité à se maintenir éveillé (Bonnet & Arand, 1999). Dans cet esprit, il est vivement conseillé aux automobilistes ou chauffeurs routiers par exemple qui ont un long trajet à faire, de s'arrêter régulièrement pendant quelques minutes et d'en profiter pour faire quelques pas autour de leur véhicule. Cette technique qui ne demande ni installation coûteuse ni apprentissage complexe semble tout à fait envisageable en milieu industriel. Pour autant, ces exercices doivent rester légers et relativement brefs afin de ne pas risquer d'avoir l'effet contraire (Franks, 1983; Froberg, 1985).

## **B. DIVERSIFICATION DU TRAVAIL**

Cette dernière technique touche directement à l'activité demandée au travailleur puisqu'elle consiste à varier l'activité elle-même, à l'"enrichir" en introduisant une tâche qui n'a aucune relation avec l'activité principale effectuée et ne la modifie en rien : on parle de tâche secondaire. Inspirée par le vécu même des conducteurs mettant en

œuvre toute une série d'activités pour se maintenir éveillé, l'introduction d'une ou plusieurs tâches secondaires au sein de l'activité principale semble bel et bien permettre le maintien de l'état d'alerte et des performances (Drory, 1985). Les études portant sur son efficacité restent malgré tout assez rares et c'est certainement dans le domaine de la conduite automobile et ferroviaire qu'elles sont les plus nombreuses.

En 1999, Verwey et collaborateurs, par exemple, mènent une étude originale en demandant à leurs sujets engagés dans une tâche de conduite automobile monotone, de réaliser un certain nombre d'activités mentales secondaires au moyen d'une « gamebox ». Les résultats sont sans appel et démontrent clairement que l'utilisation de cette « gamebox » diminue les détériorations de performances habituellement observées dans de telles conditions. La réalisation d'une tâche secondaire prenant ici la forme d'une activité mentale ludique, semble par conséquent être un bon moyen de parer au déclin du niveau d'alerte du sujet (Verwey & Zaidel, 1999).

L'exemple type de tâche secondaire reste le système dit « de l'homme mort », utilisé dans certaines tâches de conduite plus ou moins automatisées et monotones. Le principe, pour le conducteur, consiste à « réactiver » une commande supplémentaire avec une certaine fréquence temporelle, toutes les minutes par exemple. Des études ont toutefois montré que ce type de tâche secondaire peut très bien être réalisé de façon automatique, avec des niveaux de vigilance très bas (Fruhstorfer, Langanke, Meinzer, Peter & Pfaff, 1977). Ce système ne semble pas empêcher le conducteur fatigué de s'assoupir, yeux fermés, pendant des durées de l'ordre de 20 à 30 secondes, entre deux réactivations programmées.

Par conséquent, même si cette technique a parfois prouvé son efficacité pour aider au maintien d'un bon niveau de vigilance, elle n'est absolument pas infaillible. La juxtaposition d'une tâche supplémentaire se fait, de plus, au risque de voir cette tâche être exécutée avec plus de soin que la tâche principale. Enfin, nous ne pouvons négliger

les effets à long terme de l'utilisation d'une tâche secondaire. En effet, par la demande plus lourde faite à l'agent elle risque au contraire à plus ou moins long terme d'engendrer un surcroît de fatigue.

## **Section 2 AUGMENTER LES POSSIBILITES DE REPOS DE LA PERSONNE**

Cette technique consiste tout simplement à autoriser de courtes périodes de sommeil, plus communément appelées siestes. La sieste renvoie, selon les définitions, à une période de sommeil prise à n'importe quel moment de la journée et de durée inférieure à 50% du temps de sommeil nocturne pour Dinges (Dinges, Orne, Whitehouse & Orne, 1987), ne pouvant pas en excéder 25% pour Naitoh (Naitoh, 1981). Ses effets positifs sont bien connus (Naitoh, 1981), l'utilisation que l'on peut en faire multiple (pour une revue, voir Dinges, 1989). En effet, cette période de sieste peut être utilisée par anticipation, pour se préparer à un manque de sommeil (on parle dans ce cas de sieste prophylactique), comme réponse à un manque, à une privation de sommeil, ou encore et c'est uniquement dans cette acception que nous l'envisagerons ici, comme moyen de maintenir son état d'alerte durant une période sans sommeil, lors d'un poste de nuit notamment. Nous parlerons, dans ce cas, de Sommeil de Courte Durée (S.C.D.).

### **I. AVANTAGES ET CONSIDERATIONS PRATIQUES**

Prendre un S.C.D. pendant le poste de nuit semble être un bon moyen de faire face aux effets d'un manque de sommeil induit par le travail posté et/ou de nuit P.H., (Rosekind, Smith, Miller, Co, Gregory, Webbon, Gander, Lebacqz, 1995). Plusieurs études se sont directement intéressées aux effets de la prise d'un S.C.D. durant un poste de nuit sur l'état d'alerte des sujets. Bien qu'utilisant des méthodologies différentes, elles ont toutes contribué à démontrer ses multiples bienfaits : sur les

performances d'abord mais aussi sur la somnolence subjective et physiologique. Matsumoto et Harada en 1994 par exemple, montrent qu'un S.C.D. d'une durée de deux heures, pris à 1h ou à 3h au cours du poste de nuit, freine l'augmentation de la somnolence subjective habituellement observée tout au long du poste nocturne (Matsumoto & Harada, 1994). Dans le même esprit, Saito et Sasaki constatent que la somnolence subjective au petit matin est réduite avec un S.C.D. d'une ou deux heures pris à 3h (Saito & Sasaki, 1996). La prise d'une heure de S.C.D. (à 2h dans l'expérience de Rogers, à 21h ou 4h30 dans celle de Gillberg) permet également l'amélioration des performances à certains tests (Gillberg, 1984 ; Rogers, Spencer, Stone & Nicholson, 1989). Le temps de réaction semble être la mesure montrant le plus de sensibilité aux effets du S.C.D. (Gillberg, 1984 ; Dinges et al, 1987 ; Sallinen, Härmä, Akerstedt, Rosa & Lillqvist, 1998) ce qui confère à ce dernier une importance pratique évidente dans le cas d'activités de surveillance ou de conduite notamment. La somnolence physiologique, enfin, peut être diminuée pendant une courte durée par l'effet d'un S.C.D. (Gillberg, 1984 ; Sallinen et al, 1998 ).

Parallèlement, et dans un objectif d'optimisation, d'autres recherches ont été conduites pour répondre à la question de la durée et du placement temporel du S.C.D.. Concernant sa durée d'abord, les avis sont unanimes et même s'il est évident que des S.C.D. de deux heures ou plus sont clairement bénéfiques pour réduire le déclin des performances observé au fil du temps (Bonnet, 1991), de courtes périodes de sommeil (5–20 minutes) suffisent à révéler leurs bienfaits (Naitoh, Kelly & Babkoff, 1992). Dans un autre registre, celui de la conduite automobile, les bienfaits de S.C.D. de 10-15 minutes pour lutter contre la somnolence au volant ont également été vérifiés (Horne & Reyner, 1996 ; Reyner & Horne, 1997). Ce résultat prend toute son importance dans le cadre particulier d'une situation de travail, où le choix de la durée du S.C.D. doit également être déterminé par les impératifs liés à la situation elle-même. En milieu industriel, entre autres, il paraît, en effet, difficilement envisageable d'autoriser des S.C.D. de plus d'une heure.

Dans cette optique mais aussi pour répondre à la question du placement du S.C.D., Sallinen et collaborateurs (1998) testent l'efficacité de S.C.D. de 50 et de 30 minutes placé soit en 1<sup>ère</sup> partie de nuit (à 1h) soit en 2<sup>ème</sup> partie de nuit (à 4h) (Sallinen et al, 1998). Ils concluent aux bienfaits d'un S.C.D. de 50 ou de 30 minutes quel que soit son placement, celui-ci n'ayant par conséquent pour ces auteurs aucune influence sur son efficacité. D'autres auteurs en revanche obtiennent différents résultats. C'est le cas de Gillberg (1984) qui atteste d'une meilleure efficacité du S.C.D. pris à 4h30 qu'à 21h (Gillberg, 1984) ou encore de Matsumoto (1981) qui en étudiant l'effet de S.C.D. de 2 heures placés à différents moments de la nuit, définit la période la plus favorable pour réduire les effets délétères du travail de nuit et conclut à l'intérêt majeur d'un sommeil survenant au moment du minimum thermique (Matsumoto, 1981). L'absence d'unanimité sur cette question tenant peut-être à des choix méthodologiques différents.

Quoi qu'il en soit, l'efficacité du S.C.D. semble au final plutôt être une conséquence du sommeil lui-même et non de sa durée ou de son placement (Taub, 1977 ; Bertelson, 1980). Toute prise de sommeil, pour peu que les conditions matérielles et environnementales soient réunies, semble bel et bien avoir des effets bénéfiques pour l'individu, le meilleur moment, pour Dinges, étant dès que possible avant que le manque de sommeil ne se produise (Dinges et al, 1987). Au degré d'implication inférieur, certaines études ont révélé que le simple fait de rester allongé tout en se relaxant permet déjà une certaine récupération psychophysologique en améliorant humeur (Daiss, Bertelson & Benjamin, 1986) et performances (Taub, 1977 ; Taub, 1979).

Par ailleurs, soulignons également, qu'en plus de ses bienfaits à court terme la prise d'un S.C.D. présente aussi des effets positifs à long terme, spécialement sur la rythmicité circadienne, l'implantation de siestes durant le poste de nuit ayant pour effet de réduire le manque de sommeil dû au travail posté (Matsumoto & Morita, 1987). Comme le disent Minors et Waterhouse ce S.C.D. a une fonction de "remise à l'heure" des rythmes biologiques (Minors & Waterhouse, 1981). Il pourrait avoir des effets très

positifs sur de nombreuses fonctions biologiques comme les fonctions cardiovasculaires ou digestives, connues pour être perturbées par les horaires alternants et/ou de nuit. En tout état de cause, cette technique constituerait un apport non négligeable de repos supplémentaire dans une population de travailleurs qui est déjà, pour l'essentiel, en situation de manque chronique de sommeil.

## II. APPLICATIONS

En résumé, cette technique répond donc à un double objectif : améliorer l'état de vigilance des travailleurs pendant leurs nuits de travail mais aussi et c'est en cela qu'elle se différencie des autres, augmenter leur temps global de sommeil quotidien. Il s'agit donc d'acquérir une quantité supplémentaire de sommeil et non de remplacer une partie du sommeil principal par ce sommeil nocturne. Soulignons dès maintenant, que cette technique n'est bien entendu applicable que dans le cadre d'un travail d'équipe où l'absence momentanée d'un ou de quelques acteurs ne perturbe pas le fonctionnement de l'ensemble.

Dans certaines professions la pratique de la "sieste" est d'ores et déjà courante lorsque la charge de travail le permet. Dans le domaine hospitalier par exemple ou chez les pilotes de lignes lors de vols transcontinentaux (Rosekind, Connel, Dinges, Rountree & Graeber, 1991) les siestes sont autorisées. Dans d'autres pays, une telle organisation du travail de nuit est déjà bien établie, c'est le cas dans les industries japonaises (Matsumoto et al, 1987). Une enquête sur les habitudes de sommeil de travailleurs postés japonais réalisée par Kogi, a montré que 40% d'entre eux prennent un temps de sommeil court durant leur poste de nuit grâce à un accord collectif ou de façon informelle avec permission tacite des dirigeants (Kogi, 1981). 96% des travailleurs de nuit interrogés jugent ces siestes très positives (Sakai & Kogi, 1996).

### III. INCONVENIENTS ET CONTRAINTES PRATIQUES

Les effets bénéfiques de cette technique et la pratique qui en est déjà faite ne doivent pas pour autant nous faire oublier ses effets secondaires et les problèmes pratiques que sa mise en place sur le lieu de travail peut poser. Son implantation en milieu industriel constitue de toute évidence un problème complexe où doit impérativement être considéré l'ensemble des facteurs qui la régule (Tassi, Nicolas & Muzet, 1994).

Le premier d'entre eux est, bien entendu, le phénomène d'inertie hypnique, présenté dans la littérature comme le principal obstacle à l'introduction de cette technique (Muzet, Nicolas, Tassi, Dewasmes & Bonneau, 1995). En cas d'alerte, en effet, l'opérateur doit être en mesure de réagir le plus vite et le plus justement possible, même s'il est à ce moment là en train de bénéficier d'un temps de sommeil court. Concrètement, l'inertie hypnique correspond à la période réfractaire (de 10 à 20 minutes d'hypovigilance) qui se situe juste après le réveil et qui se traduit par une baisse des performances, les performances après le S.C.D. ne tombant cependant pas en dessous du niveau observé en l'absence de S.C.D. (Tassi et al, 1992 ; Sallinen et al, 1998). Les études réalisées dans ce domaine démontrent d'une part que l'inertie hypnique affecte la vitesse et non la justesse de la réponse, d'autre part que son intensité dépend de plusieurs facteurs :

- la longueur du sommeil (Rosa, Bonnet & Warm, 1983 ; Haslam, 1985)
- la qualité du sommeil (Rosa et al, 1983 ; Haslam, 1985)
- le stade de sommeil précédant le réveil (Wilkinson & Stretton, 1971 ; Stones, 1977)
- le placement temporel du sommeil (Matsumoto, 1981)
- la durée d'éveil avant le sommeil (Balkin & Badia, 1988)

Pour autant, Tassi et collaborateurs (1992) utilisant un S.C.D. d'une heure placé soit à 1h soit à 3h, démontrent qu'une technique de réactivation appliquée immédiatement après le réveil suffit à la supprimer (Tassi et al, 1992). Ils réussissent, en effet, à éliminer totalement cette inertie hypnique en soumettant leurs sujets à un bruit continu d'intensité modérée (75 dB) immédiatement après le réveil. Il est probable, a fortiori, que d'autres facteurs environnementaux tels que le froid, la lumière, auraient exactement le même effet.

Le 2<sup>ème</sup> effet secondaire concerne le sommeil diurne consécutif. La prise d'un S.C.D. pendant le poste de nuit ne va-t-elle pas en effet perturber le sommeil du lendemain et corrélativement réduire l'état d'alerte de la personne durant son poste de nuit suivant ? Les études menées pour répondre à cette question sont rassurantes. Matsumoto et Harada (1994) rapportent que deux heures de S.C.D. pendant le poste de nuit réduit la durée du sommeil principal de jour consécutif mais pas la durée totale de sommeil (S.C.D. + sommeil principal de jour), ils ne constatent aucun effet non plus sur l'état d'alerte pendant le poste de nuit suivant (Matsumoto et al, 1994). Sallinen ne note que des effets marginaux du S.C.D. sur le sommeil de jour du lendemain : réduction du SWS dans la condition 50 minutes de S.C.D., mais pas de différence si on compare la condition sans S.C.D. à la condition (S.C.D. + sommeil principal) (Sallinen et al, 1998).

Enfin, une telle approche, pour être complète, doit également prendre en compte le degré d'acceptabilité de la technique par les travailleurs et par les responsables. Effectivement, cette nouvelle manière d'organiser les nuits de travail bouscule des années d'habitude et de préjugés auquel très peu d'études se sont intéressées jusqu'à maintenant. Il faudra faire face non seulement aux idées reçues, comme celle selon laquelle on ne peut pas s'endormir à volonté, et donc peut-être recourir à certaines méthodes, autres que les drogues, qui peuvent être utilisées pour faciliter le processus d'endormissement, comme c'est le cas des stratégies comportementales (Murphy, 1984), cognitives (Downey & Bonnet, 1992) ou environnementales (Bootzin & Nicassio,

1978). Il semble en effet tout à fait possible d'entraîner quelqu'un à dormir pour de courtes périodes s'il a une forte motivation pour le faire. Mais aussi faire face à des idées comme celle selon laquelle la pratique d'une « sieste » serait le signe d'un manque d'ambition ou de motivation qui, à elles seules, peuvent constituer des freins à cette pratique.

## CHAPITRE 3

### PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES GENERALES

L'étude bibliographique réalisée nous a permis, dans un premier temps, de mesurer l'impact d'horaires décalés de travail et notamment, les effets du travail de nuit sur le travailleur. Mettant en jeu à la fois la sphère privée du travailleur, par ses répercussions sur sa vie socio-familiale et sur sa santé, le travail de nuit pose également des problèmes au niveau professionnel en termes de performances et de sécurité. Un sommeil de récupération peu reposant ou insuffisant et un état d'alerte diminué au travail constituent les deux principaux éléments explicatifs de ses effets nocifs.

Face à cet état de fait, de nombreuses recherches, essentiellement menées en laboratoire, ont été réalisées en vue d'améliorer et de maintenir le niveau de vigilance des travailleurs. Ces recherches ont permis d'isoler un certain nombre de techniques. Après avoir effectué une analyse critique de ces dernières, la technique des S.C.D. s'est dégagée comme offrant un certain nombre d'avantages par rapport à notre problématique. Le premier tient aux bienfaits à court terme observables sur les performances et la somnolence. A plus long terme, cette technique semble également présenter des bénéfices sur la rythmicité circadienne. Les seuls inconvénients apparus sont l'inertie hypnique et les répercussions sur le sommeil diurne du lendemain.

Au vue de ces résultats obtenus en laboratoire, nous faisons l'hypothèse que les effets bénéfiques de la technique des S.C.D. sur les performances et l'état de vigilance des sujets, sont les mêmes en situation réelle de travail. Nous nous attendons, par conséquent, à ce que la prise d'un S.C.D. ait des effets bénéfiques en réduisant la pénibilité, en améliorant l'état de forme, et en augmentant l'activité pendant le travail nocturne.

Dans la mesure où les études de laboratoire ont aussi mis en évidence des répercussions négatives de la prise d'un S.C.D. pendant le poste de nuit sur le sommeil diurne consécutif, nous formulons ainsi une seconde hypothèse. Le S.C.D. aura des effets négatifs également sur le terrain en termes d'endormissement, de durée, de placement et de qualité du sommeil diurne consécutif.

Pour autant, ces effets négatifs à court terme, n'excluent pas l'existence d'effets bénéfiques de la technique des S.C.D. s'étendant à plus long terme, sur le rythme activité/repos, en terme de durée de sommeil, d'une part mais aussi sur l'état général du travailleur.

Enfin, mais préalablement à tout cela, la mise en jeu de ces hypothèses reste suspendue à la praticabilité de cette technique. Nous faisons l'hypothèse notamment que la pratique régulière du S.C.D. profite à l'amélioration de ses propres caractéristiques. Dans un dernier temps, nous nous pencherons sur l'acceptabilité de cette technique qui, avec la praticabilité, constitue une condition sans laquelle, en situation réelle de travail, la vérification des hypothèses deviendrait impossible.

## 2<sup>ème</sup> partie

# ETUDES EXPERIMENTALES

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

CHAPITRE 2 METHODOLOGIE

CHAPITRE 3 RESULTATS

CHAPITRE 3 DISCUSSION

# CHAPITRE 1

---

## INTRODUCTION

Le problème général du maintien de la vigilance au cours du travail de nuit a été posé par Electricité De France (E.D.F.). Les agents de conduite de différents Centres Nucléaires de Production d'Electricité (C.N.P.E.) ont fait part, lors des visites médicales du travail, des difficultés qu'ils rencontraient à maintenir leurs performances et leur niveau de vigilance pendant les postes de nuit et, plus particulièrement, entre 3h et 6h du matin.

Une étude menée en 1992 en centrales nucléaires indique que 70% des pauses prises spontanément le sont effectivement entre 2h30 et 5h30 (Lancry & Lancry-Hoelstlandt, 1990). Par ailleurs, des enregistrements électroencéphalographiques (EEG) réalisés sur des agents de conduite du C.N.P.E. du Blayais ont mis en évidence des baisses de vigilance. Bien que de courtes durées, elles représentent néanmoins au total entre 12 et 15 minutes d'hypovigilance sur la totalité du poste de nuit.

Partant de ce constat, une demande officielle du C.H.S.C.T. (Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail) du C.N.P.E. du Tricastin a été formulée pour qu'une réponse scientifique soit apportée à ce problème. Un groupe de travail national associant ergonomes, scientifiques spécialistes du sommeil et de la vigilance, et médecins du travail a donc été créé. Des recherches bibliographiques et des études de laboratoire ont été engagées (*pour plus de détails, voir 1<sup>ère</sup> Partie, page 4*), la technique des Sommeils de Courte Durée (S.C.D.) a été retenue comme dispositif à éprouver en situation réelle de travail.

Ainsi, deux études de terrain, instituant la technique des S.C.D. ont été réalisées successivement. Elles constituent l'intégralité de notre travail expérimental. En raison de

difficultés rencontrées dans la recherche de sites possibles, ces applications sur le terrain n'ont toutefois pu être réalisées qu'au sein du C.N.P.E. du Tricastin, implanté sur le territoire de la commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux, au sud de la Drôme. Ce projet consistait donc à donner la possibilité aux agents volontaires de la conduite, à chaque fois que leur charge de travail le leur permettait et qu'ils en ressentaient le besoin, de bénéficier à tour de rôle, pendant leurs postes de nuit, d'une heure maximum de sommeil dans un local aménagé à cet effet.

Après une rapide présentation de la composition d'une équipe de conduite, l'objectif et le principe de chacune de ces études seront présentés dans ce même chapitre. Le chapitre suivant détaillera, quant à lui, la méthodologie utilisée dans chacune des deux expérimentations. L'ensemble des résultats, présenté dans le chapitre 3, sera discuté, en référence aux données de la littérature, dans le 4<sup>ème</sup> et dernier chapitre.

## **Section 1 L'EQUIPE DE CONDUITE**

Chaque équipe de conduite est constituée de 15 agents :

- 1 chef d'exploitation et 1 cadre technique
- 1 adjoint au cadre technique
- 5 opérateurs
- 7 techniciens et/ou rondiers

Seuls les opérateurs, les techniciens et les rondiers ont la possibilité de bénéficier du S.C.D.. Le cas de l'adjoint au cadre technique est un peu particulier dans la mesure où il est le seul, au sein de son équipe, à assumer cette fonction. Par conséquent, il ne

peut bénéficier d'un S.C.D. qu'à la condition qu'un opérateur accepte de le remplacer pendant une heure.

La nature des tâches incombant à chacun des groupes est différente. Les opérateurs ont essentiellement une tâche de surveillance : ils restent, pour cela, tout au long de leurs postes de travail en salle de contrôle. Les techniciens et les rondiers ont, quant à eux, plutôt une tâche de maintenance : ils sont, par conséquent, amenés à se déplacer au sein des installations. L'adjoint au cadre technique a un rôle de coordinateur entre les 2 groupes précédents, sa tâche étant plutôt de nature administrative.

## **Section 2 OBJECTIFS ET PRINCIPES DES DEUX ETUDES DE TERRAIN**

### **I. ETUDE 1**

L'objectif principal de la 1<sup>ère</sup> étude était de vérifier en situation réelle de travail non seulement la faisabilité, la praticabilité et l'acceptabilité de l'introduction d'un S.C.D. pendant le poste de nuit mais aussi ses effets à court et à long terme. Pour ce faire, nous nous sommes appuyés sur un ensemble de questionnaires, appliqués de façon régulière et répétitive tout au long de l'année d'étude et d'entretiens individuels semi-directifs. Cette durée prolongée devait permettre d'évaluer l'influence possible de facteurs saisonniers ou socio-familiaux afin d'éviter de généraliser une technique à partir d'effets observés de façon trop ponctuelle ou présentant des effets indésirables susceptibles de se produire à plus long terme.

A l'issue de la 1<sup>ère</sup> étude, plusieurs problèmes restaient en suspens et nécessitaient d'être résolus avant toute généralisation de cette nouvelle forme du travail de nuit. En raison, notamment, du petit nombre de participants, il n'a pas été possible de répondre à la question de la généralisation de la technique des S.C.D. à un plus grand

nombre d'individus. Par ailleurs, l'absence de données objectives ne nous a pas permis de quantifier le changement dans le niveau d'activité des agents et notamment dans l'amélioration des performances nocturnes consécutives à la prise d'un S.C.D..

## **II. ETUDE 2**

La réalisation d'une étude complémentaire se justifiait par la nécessité de pallier les limites de l'expérimentation précédente. Menée pendant plusieurs mois, son objectif, par conséquent, était d'aborder et de résoudre les problèmes restés en suspens, en généralisant, tout d'abord, cette organisation nouvelle du travail de nuit à un plus grand nombre de participants. Aux questionnaires et entretiens se sont ajoutés la mesure de l'activité motrice générale, obtenue par le port permanent au poignet d'un actimètre. Cette mesure devait nous permettre de connaître, avec une très grande précision et de façon permanente, le niveau d'activité motrice et le rythme activité-repos de la personne. L'objectif affiché devenait dès lors non seulement de collecter des données objectives nous permettant d'apprécier les effets de la prise de ce temps de repos nocturne et de bien caractériser le rythme activité-repos des travailleurs, mais aussi de dégager les aspects subjectifs induits par ce type d'organisation du travail.

## **CHAPITRE 2**

# **METHODOLOGIE**

## **Section 1 SUJETS**

### **I. ETUDE 1**

Deux des six équipes de travailleurs postés de la conduite  $\frac{1}{2}$  (tranches ou réacteurs 1 et 2) du C.N.P.E. du Tricastin ont eu l'autorisation de participer à la 1<sup>ère</sup> phase expérimentale. En tout, 15 agents volontaires (1 adjoint au cadre technique, 7 opérateurs, 6 techniciens et 1 rondier), provenant des équipes 2 et 5, ont participé à cette étude. Douze d'entre eux ont accepté de faire l'expérience des S.C.D. au cours de leurs postes de nuit, les 3 autres (les « témoins ») se sont prêtés aux mêmes mesures que les précédents, mais sans jamais faire l'expérience des S.C.D..

L'âge moyen de notre échantillon, au démarrage de l'étude, était de 37,1 ans, (les valeurs extrêmes étant 31 et 46 ans). Ces agents faisaient un travail posté, en moyenne, depuis 13,5 ans (5 - 25 ans). Au questionnaire de "matinalité/vespéralité" ou "Evening-Morning Test" (Horne & Östberg, 1976), 11 étaient de type intermédiaire, 3 plutôt du matin et 1 plutôt du soir.

### **II. ETUDE 2**

Dans cette seconde phase expérimentale, le projet d'étude a été présenté aux 7 équipes de la conduite  $\frac{1}{2}$  du C.N.P.E. du Tricastin. Lors du recensement des volontaires, 45 agents ont accepté de participer à cette nouvelle expérimentation :

- 39 pour faire l'expérience des S.C.D.
- 6 en tant que « témoins »

Cet échantillon de départ, dans l'ensemble conforme à nos attentes, en termes de taux de participation, a connu une évaporation au fil du temps imputable aux mutations, aux arrêts maladie ou tout simplement aux abandons.

Ainsi, les analyses statistiques réalisées sur les données actimétriques, ont été effectuées sur un nombre beaucoup plus réduit de sujets. Cet échantillon était constitué de 22 sujets (dont 2 « témoins »), de 38,3 ans (30 - 50 ans) d'âge moyen et effectuant un travail posté depuis, en moyenne, 15,5 ans (2 - 30 ans). Les résultats au questionnaire « Evening-Morning Test » indiquent que 19 sont de type intermédiaire et 3 plutôt du matin. Parmi ces 22 agents, on compte 1 adjoint au cadre technique, 13 opérateurs, 4 rondiers et 4 techniciens.

### **III. LE SYSTEME DE ROULEMENT**

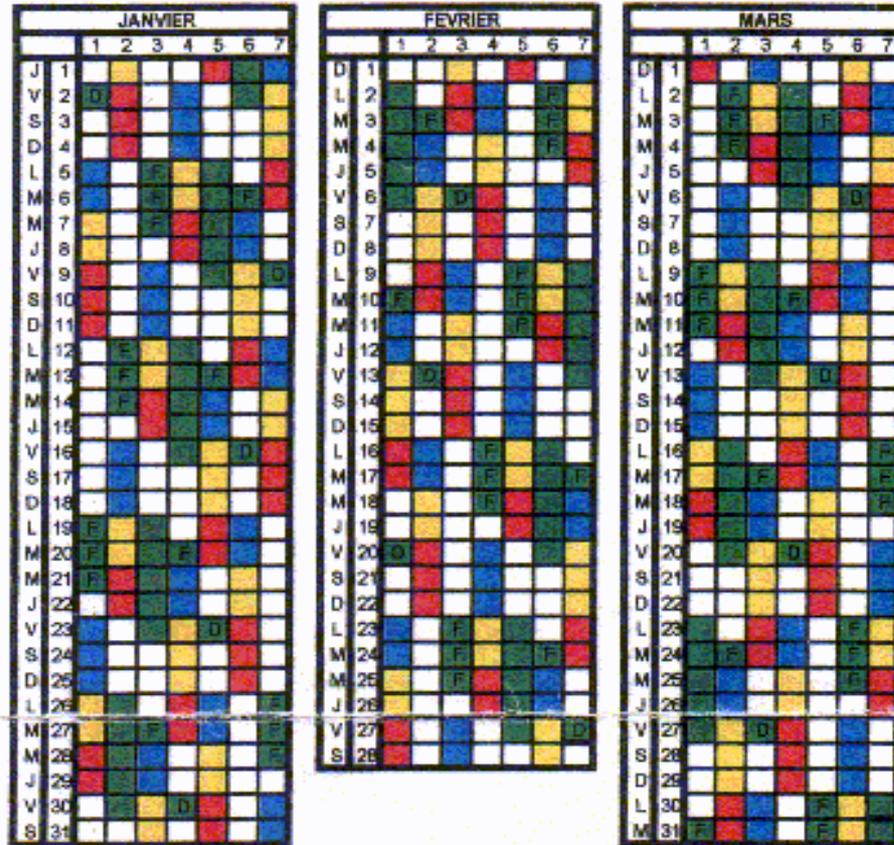
Lors de notre 1<sup>ère</sup> étude, le service conduite comptait 6 équipes. Chaque cycle de roulement était composé de 42 jours. La création d'une 7<sup>ème</sup> équipe début 1998 a entraîné un allongement de 7 jours de ce cycle : 5 journées en horaire normal et 2 journées de congés. La *figure 2.1* représente le système de roulement des 7 équipes. Les horaires de chaque poste sont également précisés.

## **Section 2 CONTEXTE EXPERIMENTAL**

### **I. LE LOCAL EXPERIMENTAL**

Quatre chambres contiguës et indépendantes ont été aménagées dans un endroit calme de la centrale. Elles se situent 2 étages au dessus de la salle de commande de la

Figure 2.1 – Extrait du système de roulement de la tranche ½ du service conduite pour l'année 1998



- MATIN** (5h45 – 13h30)
- APRES MIDI** (13h15 – 21h)
- NUIT** (20h45 – 6h)
- HORAIRE NORMAL** (7h45 – 12h15 et 13h30 – 17h)
- F **FORMATION**

conduite 1/2, celle-ci restant toutefois rapidement accessible (20 secondes). Chaque chambre a une surface d'environ 4 m<sup>2</sup> et comprend 1 lit, une table de nuit, une lampe de chevet et un réveil. Chaque agent a son propre sac de couchage rangé dans une armoire commune qui se situe dans le couloir longeant les chambres. A charge donc pour lui de faire et défaire son lit à chacun de ses S.C.D.. Un cabinet de toilette adjacent a également été prévu pour permettre aux agents de se rafraîchir avant et/ou après leurs temps de sommeil. Les modalités de réveil ont été laissées aux soins des agents; un système de sonnette ayant toutefois été installé dans chaque chambre au cas où une alerte nécessiterait le retour immédiat des agents bénéficiant du S.C.D..

## **II. LA CHARTE**

Signée par les différentes parties concernées avant le début de la 1<sup>ère</sup> étude , cette charte définit les modalités de prise du S.C.D.. Durant les postes de nuit, et à l'exception des périodes d'Arrêt de Tranche entre les dates de découplage et de recouplage, une période d'une heure (au maximum) est allouée à chaque agent volontaire pour qu'il prenne un S.C.D., cette période de repos devant obligatoirement être prise entre 23h30 et 3h30. Des instructions claires ont été données en cas d'alerte pour éviter tout abus. Chaque agent bénéficiant d'un S.C.D. sait qu'à tout moment il peut être réveillé d'urgence et qu'il est tenu, dans ce cas, de regagner au plus vite son poste de travail.

### **Section 3 QUESTIONNAIRES**

L'ensemble des questionnaires utilisés dans ces études ont obtenu l'accord de la C.N.I.L. (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés) et sont anonymes ; un

numéro de code ayant été attribué à tous les participants. Quatre questionnaires différents ont été utilisés au cours de ces deux études :

## **I. LE QUESTIONNAIRE « INITIAL »**

Le questionnaire « initial », distribué et rempli avant le début des deux études par tous les sujets (les volontaires pour faire l'expérience des S.C.D. et les « témoins ») nous sert de point de référence pour chacun des agents. Ce questionnaire inclut différents domaines :

- ❶ informations biographiques, socio-familiales et professionnelles
- ❷ habitudes de sommeil et état de fatigue
- ❸ état général (santé, humeur)
- ❹ état de vigilance au cours des différents postes de travail
- ❺ caractère de "matinalité/vespéralité" (Horne et al, 1976)

Les questions regroupées dans les quatre premiers domaines sont pour la plupart issues de questionnaires standardisés rassemblés sous le nom de Standard Shiftwork Index (Barton, Spelten, Totterdell, Smith, Folkard & Costa, 1995).

## **II. LE QUESTIONNAIRE JOURNALIER**

Composé d'une dizaine de questions, il doit être rempli quotidiennement, toujours en dehors des heures de travail et si possible à la même heure (de préférence 21h) par tous les sujets volontaires (*Annexe 1*). Cette stabilité se justifie par la volonté d'éliminer au maximum le risque d'une influence de l'heure de remplissage sur les réponses données par le sujet.

Globalement, ce questionnaire nous renseigne sur :

- les horaires et la qualité du sommeil principal
- la pratique éventuelle d'une sieste en journée
- l'état de forme en dehors du travail et pendant le travail
- la prise d'un sommeil court pendant le poste de nuit

### **III. LE QUESTIONNAIRE BIMESTRIEL**

Uniquement utilisé dans la 1<sup>ère</sup> étude, le questionnaire bimestriel est beaucoup plus complet que le questionnaire journalier. Son utilisation nous permet d'effectuer tous les deux mois un bilan de la période écoulée. Il n'est distribué qu'aux sujets ayant accepté de pratiquer le S.C.D..

Pour la majorité des questions le sujet doit lui-même se positionner sur une échelle de réponses à 5 échelons, où la position intermédiaire représente la position neutre. Ses questions s'articulent autour de 5 thèmes :

- ❶ le sommeil court de nuit : satisfaction et caractéristiques
- ❷ les répercussions sur le travail de nuit
- ❸ les répercussions sur le sommeil principal
- ❹ les répercussions sur les activités
- ❺ les répercussions sur l'état général et la qualité de vie

Le questionnaire bimestriel est très proche du questionnaire mensuel présenté ci-après, par conséquent, seul le questionnaire mensuel a été présenté en annexe (*Annexe 2*).

#### **IV. LE QUESTIONNAIRE MENSUEL**

Ce 4<sup>ème</sup> et dernier questionnaire, rempli par tous les sujets, est utilisé uniquement dans la 2<sup>ème</sup> phase expérimentale, pour effectuer toutes les 5-6 semaines un bilan de la période écoulée (*Annexe 2*). Inspiré du questionnaire bimestriel utilisé dans la 1<sup>ère</sup> phase expérimentale, il a toutefois été allégé, pour ne retenir que 4 grands thèmes :

- ❶ le sommeil principal
- ❷ les activités et l'état général
- ❸ le sommeil court de nuit : satisfaction et caractéristiques
- ❹ les répercussions sur le travail de nuit

Les sujets « témoins » ne sont, bien entendu, concernés que par les 2 premiers thèmes du questionnaire.

### **Section 4 ENTRETIENS ET GRILLE D'ÉVALUATION**

#### **I. ENTRETIENS**

##### **A. ÉTUDE 1**

Arrivé au terme de cette 1<sup>ère</sup> phase expérimentale d'un an, le recours à un dernier outil d'investigation, l'entretien, s'est trouvé justifié à double titre. D'une part il a paru intéressant de donner l'opportunité à l'ensemble des participants à cette étude, de compléter, voire éventuellement de révéler de nouveaux aspects restés ignorés lors du dépouillement des questionnaires. D'autre part, soucieux de connaître l'opinion des agents n'ayant pas souhaité ou n'ayant pas eu la possibilité de participer à cette étude, la réalisation d'entretiens semblait être la méthode la plus appropriée.

Les entretiens étaient de type semi-directif; une liste de thèmes à aborder avait été définie au préalable, de façon à éviter tout oubli important et pour respecter une logique d'étude. Pour autant, priorité était donnée à la libre expression, à une parole aussi peu entravée que possible. Globalement, l'accent était mis sur les thèmes suivants :

- motivations
- vécu personnel
- apports de cette participation
- approche de la perception extérieure
- explication des éventuels abandons, de la faible participation
- gestion de ce temps de sommeil au sein de l'équipe
- avantages / inconvénients de cette technique des S.C.D.
- bienfaits / méfaits de la prise d'un S.C.D.
- comparaison entre les nuits "d'avant" et les nuits actuelles

Ces thèmes pouvaient varier légèrement selon le rôle joué par chaque interviewé dans l'expérimentation ou, selon sa fonction. Ces entretiens ont duré en moyenne entre 20 et 30 minutes chacun.

## **B. ETUDE 2**

Pour clore la participation de chacun des agents à cette 2<sup>ème</sup> étude, des entretiens semi-directifs ont également été réalisés. Ces entretiens, sans aucun caractère obligatoire, étaient organisés autour de différents thèmes :

- la non participation à cette expérimentation et la non prise de S.C.D.
- les répercussions du S.C.D. sur l'équipe
- les répercussions du S.C.D. sur l'agent

Ces thèmes pouvaient fluctuer légèrement en fonction de la participation de chaque interviewé à cette expérimentation. Ces entretiens ont, là aussi, duré en moyenne entre 20 et 30 minutes chacun.

## II. GRILLE D'EVALUATION

Ce dernier aspect aurait du nous permettre de recueillir tous les 2 – 3 mois l'opinion des cadres (chef d'exploitation et cadre technique) quant au bon déroulement de l'étude et aux répercussions positives et/ou négatives qu'elle a pu avoir sur le travail et la vie de l'équipe (*Annexe 3*). La charge de travail de ces personnes et par conséquent leur manque de disponibilité, nous a obligé à réévaluer notre méthode. En fin d'expérience, quelques rares entretiens ont pu être menés auprès de cadres, pour les autres la grille d'évaluation utilisée lors de ces entretiens leur a été distribué, charge à eux de la remplir. Ces grilles d'évaluation nous ont permis de recueillir l'opinion d'une partie des cadres, qui, bien que n'ayant pas participé directement à cette expérience, sont néanmoins concernés par cette nouvelle organisation du travail nocturne.

## Section 5 **ACTIMETRIE**

Composé d'un capteur de type piézoélectrique, l'actimètre permet l'enregistrement des mouvements 24h / 24 par intervalle de temps (période d'enregistrement préalablement choisie) et pendant une durée définie pouvant aller de plusieurs heures à plusieurs mois. Ce petit boîtier, de la taille d'une montre (*photo 2.1*), se porte généralement au poignet non dominant afin que l'activité motrice enregistrée soit moins directement dépendante des activités courantes (manger, écrire...) et que son niveau reflète mieux l'activité générale de l'individu. L'actimètre va transformer les mouvements physiques dont l'accélération est supérieure au seuil de 0.1g en

représentation numérique et les comptabiliser par intervalle de temps. La somme résultante est stockée dans la mémoire de l'actimètre, période par période, jusqu'à ce que cette information soit transférée à un ordinateur pour être lue. Dans notre 2<sup>ème</sup> étude, la période d'enregistrement des actimètres (*Actiwatch AW4*, Cambridge Neurotechnology, version 3.24) était de 2 minutes.



Photo 2.1 – Actimètre (*Actiwatch AW4*)

En aucun cas les actimètres mesurent le sommeil. Ils enregistrent simplement des valeurs d'activité à partir desquelles on va pouvoir repérer, soit automatiquement grâce à des algorithmes préétablis, soit visuellement, en scorant manuellement les données actimétriques, les périodes de profonde inactivité qui seront interprétées comme étant des périodes de sommeil (un exemple de tracé actimétrique est donné en *Annexe 4*).

Depuis la fin des années 70, un nombre croissant d'études a non seulement démontré la validité de l'actimétrie pour distinguer le sommeil de l'éveil mais aussi pour donner des mesures utiles et sérieuses sur l'organisation veille-sommeil et sur la qualité du sommeil. Ces études qui ont été faites auprès de sujets dits « normaux » et de patients cliniques issus de différents groupes d'âge ont mis en rapport cette méthode avec la polysomnographie (Kripke, Mullaney, Messin & Wyborney, 1978 ; Mullaney,

Kripke & Messin, 1980) et les agendas du sommeil (Hauri & Wisbey, 1992 ; Lockley, Skene, Butler & Arendt, 1999).

Par la suite, l'actimétrie a principalement été utilisée pour évaluer durée et horaires du sommeil. Sadeh présente une synthèse des principales études utilisant l'actimétrie (Sadeh, Hauri, Kripke & Lavie, 1995). Dans un cadre clinique, tout d'abord, on compte des études sur les effets pharmacologiques de certains médicaments et de certaines drogues sur le sommeil (Borbely, Loepfe, Mattmann & Tobler, 1983 ; Borbely & Youmbi-Balderer, 1988 ; Klein, Lavie, Meiraz, Sadeh & Lenox, 1992), des études s'intéressant aux troubles ou pathologies du sommeil (Hauri et al, 1992) ; et enfin, des études consacrées aux rythmes d'activité-repos de populations particulières comme des patients présentant des troubles psychiatriques (Joffe, Uhde, Post & Minichiello, 1987 ; Sadeh, Lavie, Scher, Tirosh & Epstein, 1991 ; Van Someren, Hagebeuk, Lijzenga, Scheltens, De Rooij, Jonker, Pot, Mirmiran & Swaab, 1995) ou alimentaires (Laporte, Kuller, Kupfer, Mc Partland, Matthews & Caspersen, 1979). Des études plus expérimentales, ensuite, ont également été réalisées. Ces études portent principalement sur le temps de travail, les horaires irréguliers et leurs effets sur la santé et le bien être des travailleurs (Lavie, 1990 ; Tzischinsky, Epstein & Lavie, 1990; Buck, Tobler & Borbely, 1989), mais aussi sur les perturbations liées aux changements brusques de fuseaux horaires (Borbely, 1986). L'actimétrie a, bien entendu, également été utilisée dans le cadre d'études portant sur la mesure des effets environnementaux tels que le bruit (Horne, Pankhurst, Reyner, Hume & Diamond, 1994) ou la température (Muzet, Libert & Borbely, 1988) sur le sommeil et pour décrire, dans des conditions réelles de vie, le rythme veille-sommeil de certaines populations (Muzet et al, 1988 ; Reyner & Horne, 1995).

L'actimétrie offre la possibilité d'avoir des enregistrements peu coûteux, de longue durée, et prenant en compte la réalité quotidienne. Cet outil de mesure est également moins contraignant pour les sujets, facile à utiliser et bien toléré. C'est pour toutes ces

raisons que nous avons décidé d'y avoir recours dans notre seconde phase expérimentale. Tout au long des mois d'étude certains agents volontaires ont donc porté au poignet un actimètre étanche, de poids et d'encombrement très faibles. Cette mesure nous a permis de connaître, avec une très grande précision et de façon permanente, le niveau d'activité motrice des agents et ainsi d'en déduire leur rythme activité-repos. Cette mesure concernait à la fois les agents ayant accepté de tester cette technique des S.C.D. mais aussi ceux faisant partie du groupe des « témoins ».

## **Section 6 MESURE DES PERFORMANCES PSYCHO-SENSORI-MOTRICES**

Dans la 2<sup>ème</sup> étude, les capacités psycho-sensori-motrices des agents au cours des périodes nocturnes ont également été mesurées. Cette mesure a été réalisée grâce à un appareil ambulatoire de petite taille : le Psycho-Log 24, (Nouguier-Soule, Nouguier, Bicakova-Rocher, Gorceix & Reinberg, 1999) qui permet de faire effectuer à un sujet des tâches simples et de courtes durées, dont la nature et les caractéristiques peuvent être programmées. Cet appareil, utilisable par 10 sujets au maximum, peut stocker en mémoire les résultats aux tests pendant plusieurs semaines.

Dans notre expérimentation, la tâche préprogrammée était composée d'un test de temps de réaction de choix, suivi d'un test de barrage de lettres. La réalisation de l'ensemble nécessitait au maximum 3 minutes. Afin de quantifier l'évolution des performances des agents en fonction de leur prise ou non d'un S.C.D. il leur avait été demandé de réaliser cette tâche à différents moments du poste de nuit : avant le S.C.D., une heure après le S.C.D. et deux heures après le S.C.D., dans la mesure où la charge de travail en cours le leur permettait. Cette mesure n'a toutefois été faite que trop épisodiquement par les agents pendant leurs postes de nuit pour qu'une exploitation statistique des résultats ait pu en être faite.

## **Section 7 DEROULEMENT DES EXPERIMENTATIONS**

### **I. ETUDE 1**

L'équipe 2, comptant 7 sujets volontaires, a commencé fin janvier 1996 pour finir fin janvier 1997 ; l'équipe 5, comprenant 8 sujets volontaires a commencé début mars 1996 pour s'achever fin février 1997.

Un peu avant le début de l'étude, les agents désireux d'y participer ont bénéficié d'un apprentissage de la relaxation, fait par un médecin spécialisé ; cette technique devant les aider à mieux se détendre et ainsi faciliter leur endormissement.

### **II. ETUDE 2**

La 2<sup>ème</sup> étude (comptant 45 volontaires au départ) s'est déroulée de juin 1998 à juin 1999. Toutes les mesures (actimètres, psycho-log 24 et questionnaires) ont débuté 3 mois avant l'introduction du S.C.D. (période de référence) et se sont terminées, selon les individus, de 3 à 10 mois après (période expérimentale).

# **CHAPITRE 3**

## **RESULTATS**

**Section 1 ANALYSE DES QUESTIONNAIRES JOURNALIERS ET MENSUELS (ETUDE 1)**

**Section 2 ANALYSE DES DONNEES ACTIMETRIQUES (ETUDE 2)**

**Section 3 ANALYSE DES QUESTIONNAIRES MENSUELS (ETUDE 2)**

**Section 4 ANALYSE DES ENTRETIENS (ETUDES 1 ET 2) ET DES GRILLES D'EVALUATION (ETUDE 2)**

## **Section 1 ANALYSE DES QUESTIONNAIRES JOURNALIERS ET MENSUELS (ETUDE 1)**

### **I. ELEMENTS INTRODUCTIFS**

#### **A. LES DONNEES RECOLTEES**

##### **1. Le questionnaire journalier**

Tous les sujets n'ont pas répondu à ce questionnaire avec la même assiduité. Quelques uns, par exemple, l'ont abandonné après quelques mois, d'autres l'ont délaissé à certaines périodes de l'année (durant les mois d'été notamment), un autre, enfin, dans l'impossibilité de commencer au même moment que les autres (suite à un arrêt de travail de plusieurs mois) a pris l'étude en cours. Globalement, l'assiduité mise à répondre aux questionnaires journaliers a diminué pour nos 3 sujets « témoins » nous pénalisant du même coup dans la possibilité d'effectuer une comparaison avec le groupe des agents pratiquant le S.C.D.. Notons par ailleurs, l'impression, certes subjective, à la lecture de quelques questionnaires, qu'à certains moments de l'année, les informations journalières demandées ont été renseignées à la file pour plusieurs jours.

##### **2. Le questionnaire bimestriel**

Tout comme pour les questionnaires journaliers, l'assiduité mise à répondre aux questionnaires bimestriels a été très variable d'un individu à l'autre et d'une période de l'année à une autre. Durant la période des congés annuels d'abord, on a à nouveau pu noter une irrégularité pour répondre à ce questionnaire, en fin d'expérience, ensuite, où la diminution est encore plus nette. Au final, nous ne disposons par conséquent, pas exactement du même nombre de questionnaires bimestriels pour chacun des participants.

## B. TRAITEMENT DES DONNEES

### 1. Le questionnaire journalier

Ont été analysées les réponses données aux questions (4a, 4b, 4c, 8, 9a, 9b, 9c, 9d, 9e – Annexe 1) concernant :

- le sommeil principal consécutif à un poste de nuit : horaires de coucher et de lever (durée du sommeil), facilité d'endormissement, qualité du sommeil ;
- l'état de forme global pendant le poste de nuit ;
- le S.C.D. : prise/non prise, heure de début, avec/sans sommeil, durée, effet immédiat.

Les questions pour lesquelles le sujet devait lui-même se positionner sur une échelle de réponses à 5 échelons, où la position intermédiaire représentait la position neutre, ont été cotées et traitées séparément ; chaque réponse étant transformée en un score compris entre 1 et 5. La valeur 1 renvoie à un avis positif, à un sentiment de d'amélioration, la valeur 5, au contraire, correspond à un avis négatif, à un sentiment de détérioration.

#### Exemples :

- *Globalement, pendant le travail, je me suis senti :*

pas du tout en forme	peu en forme	ni l'un ni l'autre	assez en forme	<del>très</del> en forme
-------------------------	-----------------	-----------------------	-------------------	-----------------------------

La réponse donnée par le sujet, matérialisée ici par une croix (X), a été cotée "1".

- *Je me suis endormi :*

<del>très</del> difficilement	difficilement	assez facilement	facilement	très facilement
----------------------------------	---------------	---------------------	------------	--------------------

La réponse donnée par le sujet, matérialisée ici par une croix (X), a été cotée "5".

## 2. Le questionnaire bimestriel

Seules certaines questions ont été analysées (elles correspondent aux questions 1.9, 4.1, 3.14, 3.15a, 3.15b, 3.15c, 3.17 du questionnaire mensuel utilisé lors de la deuxième étude expérimentale et présenté en *Annexe 2*). Elles concernent :

- le sommeil principal : envie de dormir au coucher
- l'effet global du S.C.D. sur le travail de nuit ;
- le S.C.D. : fréquence des difficultés rencontrées à l'endormissement, qualité, fréquence des réveils.

Comme pour le questionnaire journalier, les questions pour lesquelles le sujet devait lui-même se positionner sur une échelle de réponses à 5 échelons, ont été cotées et traitées séparément ; chaque réponse étant transformée en un score compris entre 1 (point de vue positif) et 5 (point de vue négatif).

### C. DEFINITION DES VARIABLES INDEPENDANTES ETUDIEES

Au total, 4 variables indépendantes sont à l'étude :

① la **variable Prise du S.C.D.** avec 2 modalités :

- Prise de S.C.D. pendant le Poste de nuit
- Pas de Prise de S.C.D. pendant le Poste de nuit

Il s'agit d'une variable intra-individuelle (chaque agent est passé par ces deux conditions).

② la **variable Questionnaire** constituée de 4 modalités :

- 1<sup>er</sup> questionnaire bimestriel
- 2<sup>ème</sup> questionnaire bimestriel
- 3<sup>ème</sup> questionnaire bimestriel
- 4<sup>ème</sup> questionnaire bimestriel

③ la **variable Trimestre** constituée de 4 modalités :

- Trimestre 1 : 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> mois d'expérimentation
- Trimestre 2 : 4<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> mois d'expérimentation
- Trimestre 3 : 7<sup>ème</sup>, 8<sup>ème</sup> et 9<sup>ème</sup> mois d'expérimentation
- Trimestre 4 : 10<sup>ème</sup> , 11<sup>ème</sup> et 12<sup>ème</sup> mois d'expérimentation

④ la **variable Poste** constituée de 4 modalités :

- Congés (C) : jours de congés
- Matin (M) : postes du matin (5h45 – 13h30)
- Après-midi (A) : postes d'après-midi (13h15 – 21h)
- Nuit (N) : postes de nuit (20h45 – 6h)

#### **D. ENONCE DES HYPOTHESES**

Dans l'hypothèse où la pratique régulière du S.C.D. au fil des mois d'étude, a des répercussions positives sur ses propres caractéristiques, nous nous attendons à ce que la fréquence des difficultés à l'endormissement lors du S.C.D. et la fréquence des réveils au cours du S.C.D. diminuent avec la pratique régulière du S.C.D. ; parallèlement, nous nous attendons à une augmentation de sa qualité (rappelons que la pratique régulière du S.C.D. sera appréciée grâce à la variable Questionnaire).

Si la Prise du S.C.D. a des effets bénéfiques sur le travail de nuit, nous nous attendons à ce que l'état de forme global pendant le poste de nuit soit meilleur lorsqu'il y a prise de S.C.D. qu'en son absence.

Dans l'hypothèse où la pratique régulière du S.C.D. a des répercussions positives sur le travail de nuit, nous nous attendons à ce que l'effet du S.C.D. sur le poste de nuit augmente avec sa pratique.

Dans l'hypothèse où la Prise de S.C.D. a des effets négatifs sur le sommeil principal consécutif au poste de nuit, nous nous attendons à ce que sa durée soit plus courte, la facilité d'endormissement moins grande et sa qualité moins bonne après un poste de nuit avec S.C.D. qu'après un poste de nuit sans S.C.D.

Enfin, si nous faisons l'hypothèse d'un effet négatif à court terme sur le sommeil principal, nous faisons l'hypothèse d'une absence d'effet négatif à long terme (apprécié grâce à la variable Trimestre) sur la durée du sommeil principal.

### **E. ANALYSES STATISTIQUES**

Une analyse de la variance a été réalisée sur les données. Quand une variable a un effet significatif, un test de comparaison de moyennes (test LSD de Fisher) permet de dire si les moyennes sont significativement différentes. Le seuil de significativité a été fixé à 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Dans un 1<sup>er</sup> temps, nous étudierons les effets de la variable Questionnaire sur les caractéristiques du S.C.D.. Pour cela nous allons analyser différents indices :

- la fréquence des difficultés rencontrées à l'endormissement lors du S.C.D.
- la qualité du S.C.D.
- la fréquence des réveils

Dans un second temps, nous étudierons les effets de la variable Prise du S.C.D. sur l'état de forme global pendant le poste de nuit.

Dans un troisième temps, nous étudierons les effets de la variable Questionnaire sur l'effet du S.C.D. sur le travail de nuit.

Dans un quatrième temps, nous étudierons les effets de la variable Prise du S.C.D. sur le sommeil principal consécutif à un poste de nuit. Pour cela nous analyserons différents indices:

- la durée du sommeil principal consécutif
- la facilité d'endormissement
- la qualité du sommeil principal consécutif

Enfin, dans un cinquième et dernier temps, nous étudierons les effets de la variable Trimestre et de la variable Poste sur la durée du sommeil principal.

## **II. PRATIQUE ET CARACTERISTIQUES DU S.C.D.**

Concernant la pratique du S.C.D pendant l'année d'étude., seule une analyse descriptive sera réalisée. Concernant les caractéristiques du S.C.D., par contre, une analyse statistique peut, pour certaines données, compléter l'approche descriptive.

### **A. PRATIQUE DU S.C.D. PENDANT L'ANNEE D'ETUDE**

Les tableaux présentant, par période de 2 mois, les résultats moyens de chaque sujet, concernant sa pratique du S.C.D. tout au long de l'expérimentation, sont présentés en *Annexe 5*. Le *tableau 1.1* suivant résume les résultats moyens de chaque sujet pour l'année entière d'expérimentation.

Tableau 1.1: Nombre de S.C.D. pris et nombre de postes de nuit par sujet sur l'année entière d'expérimentation.

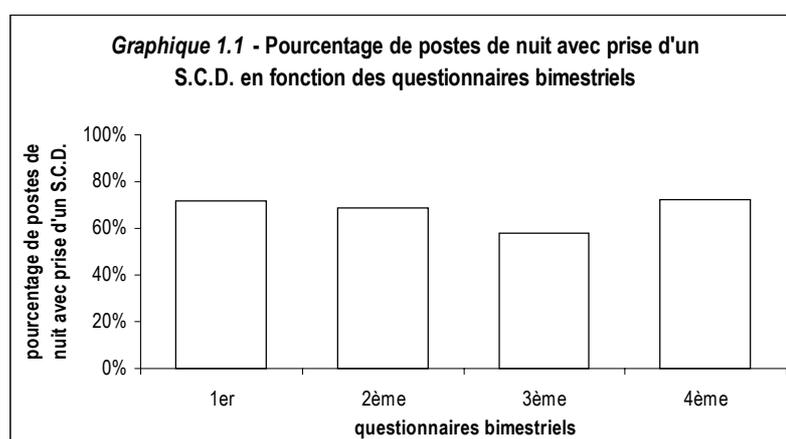
Sujets	Nombre de postes de Nuit	Nombre de SCD pris		Nombre de SCD avec sommeil	
I99	33	20	60,6%	15	75%
H88	40	24	60%	5	20,8%
E55	34	25	73,5%	23	92%
D44	18	12	66,7%	12	100%
O56	20	20	100%	20	100%
H15	42	37	88,1%	37	100%
F17	36	33	91,7%	30	90,9%
A07	36	22	61,1%	11	50%
W03	41	35	85,4	19	54,3%
X04	22	6	27,3%	6	100%
B08	21	20	95,2%	19	95%
C09	45	0	/	0	/
<b>Moyennes globales</b>	<b>32,3</b>	<b>21,2</b>	<b>65,6%</b>	<b>16,4</b>	<b>77,6%</b>

Ce tableau nous amène à formuler quelques remarques générales concernant la pratique du S.C.D. au cours de l'année d'étude et concernant la proportion de S.C.D. avec sommeil :

- 1 sujet sur les 12 n'a jamais pris de S.C.D. en 1 an alors qu'il a effectué au total 45 postes de nuit ;
- 2 sujets ont pris moins de 20 S.C.D. au total; 6 en ont pris entre 20 et 30 et les 3 derniers en ont pris plus de 30 ;
- 1 sujet dort rarement au cours du S.C.D. : dans 20.8% des cas seulement ;
- 2 autres dorment environ dans la moitié des cas (50% et 54.3%) ; les 8 derniers par contre dans plus de 75% des cas.

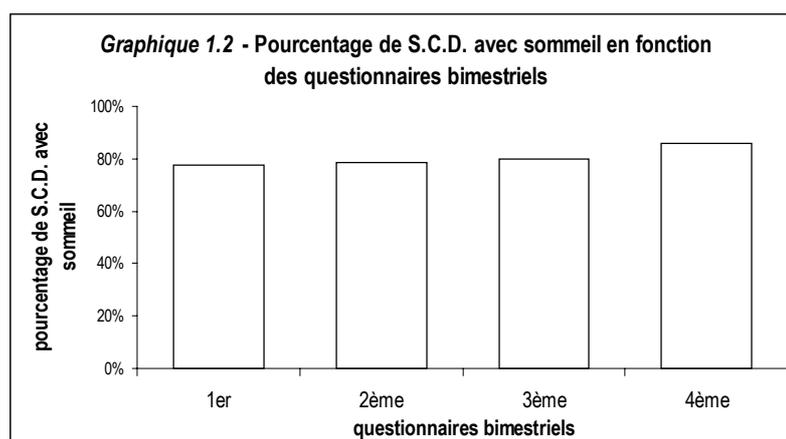
Tous sujets confondus, la moyenne sur l'année d'expérimentation est de 21,2 S.C.D. pour 32,3 postes de nuit, ce qui correspond à un pourcentage de 65,6%.

Le *graphique 1.1* nous permet de visualiser le pourcentage de postes de nuit avec prise d'un S.C.D. au fil des mois d'étude<sup>1</sup>.



La proportion de postes de nuit avec prise de S.C.D. se situe entre 57,7% et 72,1% pour les 4 périodes de 2 mois analysées. Cette proportion est relativement constante au cours de l'année.

Le *graphique 1.2*, illustre le pourcentage de S.C.D. avec sommeil au fil des mois d'étude<sup>2</sup>.



<sup>1</sup> Pourcentage de postes de nuit avec prise d'un S.C.D. =  $\frac{\text{nombre de S.C.D. pris}}{\text{nombre de postes de nuit}} \times 100$

<sup>2</sup> Pourcentage de S.C.D. avec sommeil =  $\frac{\text{nombre de S.C.D. avec sommeil}}{\text{nombre de S.C.D. pris}} \times 100$

On note là aussi une relative stabilité de cette proportion au fil de l'année : La proportion de S.C.D. avec sommeil la plus faible est de 77,8%, la plus élevée de 85,7%.

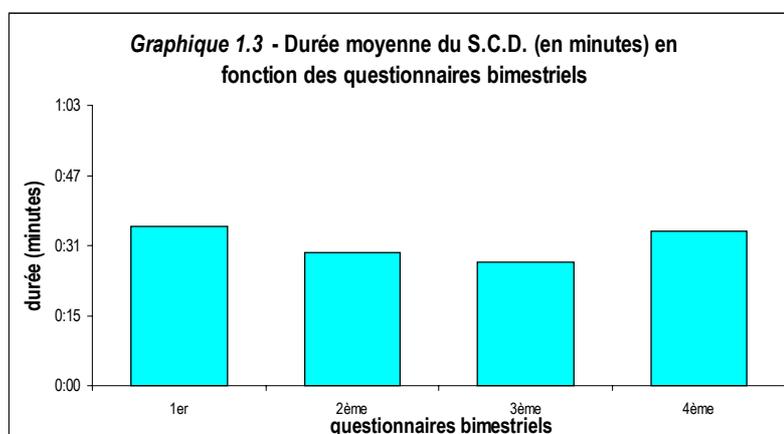
Ces résultats indiquent, non seulement qu'une pratique importante du S.C.D. est faite, et ce dès les premiers mois d'étude, mais aussi, que la grande majorité de ces S.C.D. donnent lieu à un sommeil. Qu'en est il des caractéristiques de ce temps de sommeil court ?

## **B. CARACTERISTIQUES DU S.C.D.**

### **1. Durée et placement**

Le tableau indiquant, pour les sujets ayant rempli les questionnaires journaliers et ayant pratiqué le S.C.D., la durée moyenne de leurs S.C.D. ainsi que les heures moyennes de début de S.C.D. est présenté en *Annexe 6*. La moyenne pondérée de ces paramètres a également été calculée. Le temps moyen d'un S.C.D. est de 32 minutes (5min – 50min), il est pris en moyenne vers 1h36.

Le *graphique 1.3* illustre l'évolution de la durée moyenne (en minutes) du S.C.D. tout au long des mois d'étude.



La durée moyenne du S.C.D. sur l'année d'étude est de 32 minutes ; les moyennes extrêmes ne s'en éloignent que de très peu : la plus basse est de 28 minutes et la plus élevée de 36 minutes.

Dés les premiers mois d'étude, la durée effective de sommeil est donc relativement importante ; elle reste, de plus, stable au cours des mois suivants. Examinons à présent le moment précis de l'endormissement.

## **2. La fréquence des difficultés rencontrées à l'endormissement**

Lorsqu'on compare, pour chaque sujet ayant répondu de façon régulière aux questionnaires bimestriels, les réponses données à la question de la fréquence des difficultés à l'endormissement pour les différents questionnaires, on ne constate aucune augmentation de ces difficultés au cours de l'année. Pour une moitié des sujets ces difficultés semblent avoir diminué au fil du temps, pour l'autre moitié, elles se sont stabilisées.

Après les 2 premiers mois (Questionnaire bimestriel 1), par exemple, la moitié des sujets déclare avoir « toujours » (20%) ou « souvent » (30%) des difficultés à s'endormir, 20% disent en avoir « quelquefois », 20% « rarement » et 10% « jamais ». Après 8 mois (Questionnaire bimestriel 4), les réponses se répartissent un peu différemment :

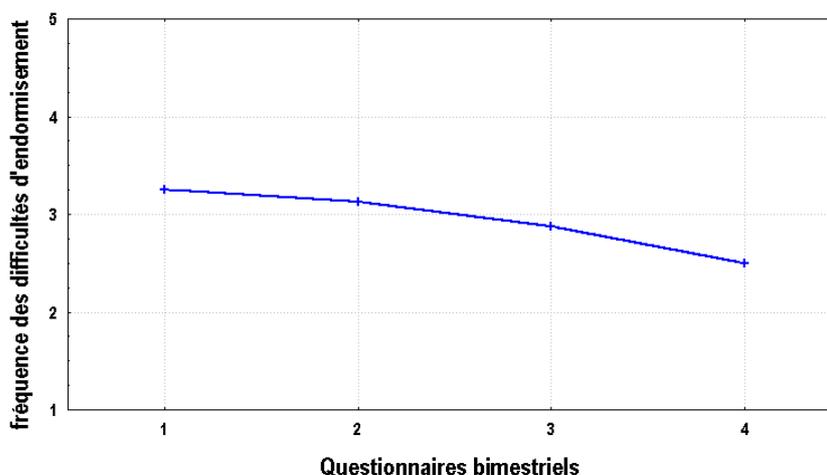
- 11,1% déclarent en avoir « toujours » (item 1)
- 11,1% estiment en avoir « souvent » (item 2)
- 33,3% estiment en avoir « quelquefois » (item 3)
- 33,3% estiment en avoir « rarement » (item 4)
- et, 11,1% disent n'en voir « jamais » (item 5)

Les réponses des sujets à cette question ont été transformées en valeurs numériques. Plus la valeur numérique est élevée, plus les difficultés pour s'endormir sont

fréquentes (la valeur 1 correspondant à l'item « jamais » et la valeur 5 à l'item « toujours »).

L'analyse de variance réalisée sur la fréquence des difficultés rencontrées à l'endormissement indique que la variable Questionnaire a un effet limite ( $F(3,21) = 2,49$ ,  $p = 0,08$ ). Les valeurs moyennes sont respectivement pour les 4 questionnaires de 3,25 ; 3,13 ; 2,88 et 2,5 (graphique 1.4).

**Graphique 1.4 - Fréquence des difficultés d'endormissement en fonction des questionnaires bimestriels**



Même si les agents rencontrent des difficultés d'endormissement lorsqu'ils prennent un S.C.D., leur fréquence, au fil des questionnaires bimestriels, diminue.

### **3. La qualité du S.C.D. et la fréquence des réveils**

A aucun moment de l'année d'étude, un sujet a estimé que la qualité de son S.C.D. se détériorait. Après 4 mois d'expérience seulement, la moitié des sujets estime que comparativement à il y a 2 mois, leurs S.C.D. actuels sont "meilleurs", "plus réparateurs" et "plus profonds". Pour l'autre moitié des sujets c'est plutôt la stabilité qui domine au fil des mois.

Les réponses des sujets pour qualifier la qualité de leur sommeil ont été transformées en valeurs numériques. Plus la valeur numérique est élevée, plus la qualité

du S.C.D. est mauvaise (la valeur 1 correspondant aux items «bon», «réparateur» et «profond», la valeur 5 aux items «mauvais», «pas réparateur» et «léger»).

L'analyse de variance réalisée sur les trois adjectifs qualifiant le sommeil indique que la variable Questionnaire n'a pas d'effet.

Concernant la fréquence des réveils au cours du S.C.D., les réponses se répartissent entre les items « quelquefois », « rarement » et « jamais », de façon assez équitable et similaire au fil des mois.

Nous avons également transformé en valeurs numériques les réponses des sujets données à la question de la fréquence des réveils au cours du S.C.D. Plus la valeur numérique est élevée, plus les réveils sont fréquents (la valeur 1 correspondant à l'item « jamais » et la valeur 5 à l'item « toujours »).

L'analyse de variance réalisée sur la fréquence des réveils au cours du S.C.D. ne révèle pas d'effet de la variable Questionnaire.

Ces résultats indiquent, par conséquent, qu'au fil des mois d'étude, la qualité du S.C.D., estimée subjectivement par les sujets, n'évolue pas. Il en est de même pour la fréquence des réveils au cours du S.C.D..

L'hypothèse, selon laquelle la pratique régulière du S.C.D. profite à ses caractéristiques, n'est donc pas validée. Soulignons néanmoins l'existence d'une tendance pour la fréquence des difficultés à l'endormissement : les sujets estiment, en effet éprouver de moins en moins de difficulté à s'endormir au fil des mois d'étude.

### III. REPERCUSSIONS CONCERNANT LE TRAVAIL DE NUIT

#### L'état de forme global pendant le poste de nuit

Il s'agit ici de comparer les postes de nuit avec prise d'un S.C.D. et ceux sans prise de S.C.D. en ce qui concerne l'état de forme global estimé par les sujets pour chacun de ces postes. Le sujet C09, n'ayant jamais pris de S.C.D. au cours de cette année d'étude a été exclu de cette analyse.

Les réponses des sujets pour qualifier l'état de forme global pendant le poste de nuit ont été transformées en valeurs numériques. Plus la valeur numérique est élevée, plus leur état de forme global est mauvais (la valeur 1 correspondant à l'item «très en forme», la valeur 5 à l'item «pas du tout en forme»).

L'analyse de la variance indique que la prise du S.C.D. a un effet significatif sur l'état de forme global ( $F(1,11) = 7,525$ ,  $p = 0,021$ ). L'agent se sent plus en forme quand il a pris un S.C.D. (2,55) que quand il n'a pas pris de S.C.D. (2,86).

#### L'effet immédiat de la prise d'un S.C.D.

L'analyse des réponses données aux questionnaires journaliers concernant l'effet de la prise d'un S.C.D. indique que lorsqu'un S.C.D. est pris, les sujets estiment que son effet est :

- neutre (« ni l'un ni l'autre »), dans 21,71% des cas
- « bénéfique », dans 60,47% des cas
- « très bénéfique », dans 17,83% des cas

Notons que la prise d'un S.C.D. n'a jamais eu d'effet « négatif » ou « très négatif », la moyenne générale étant de 2,06.

### L'effet du S.C.D. sur le travail de nuit

A aucun moment de l'année d'étude, un sujet n'a estimé négativement l'effet d'un de ses S.C.D. sur son travail de nuit . Pour une faible proportion d'entre eux (11%) le S.C.D. n'a ni un effet négatif, ni un effet positif (« ni l'un ni l'autre »), pour tous les autres son effet sur le travail de nuit est considéré comme étant soit « assez positif » soit « positif ».

Les réponses des sujets pour qualifier l'effet du S.C.D. sur le travail de nuit ont été transformées en valeurs numériques. Plus la valeur numérique est élevée, plus l'effet global du S.C.D. sur le travail de nuit est négatif (la valeur 1 correspondant à l'item «négatif», la valeur 5 à l'item «positif»).

L'analyse de variance réalisée sur cet item n'indique cependant aucun effet significatif de la variable Questionnaire.

La seule hypothèse vérifiée concerne donc l'effet de la Prise d'un S.C.D. sur l'état de forme global pendant le poste nocturne : la prise d'un S.C.D. profite, en effet, à l'état de forme des agents. Les résultats concernant l'effet du S.C.D. sur le travail de nuit ne nous permettent pas, par contre, de valider ou d'invalider notre hypothèse, aucune évolution significative, au fil des mois, n'ayant été mise en évidence. Soulignons néanmoins une estimation majoritairement positive de ses bienfaits immédiats.

## **IV. REPERCUSSIONS SUR LE SOMMEIL**

### **A. ANALYSE DU SOMMEIL PRINCIPAL CONSECUTIF AU POSTE DE NUIT**

Afin d'étudier les répercussions éventuelles de la prise d'un S.C.D. sur le sommeil principal consécutif, nous avons réalisé une analyse de la variance sur la durée, la

facilité d'endormissement, et la qualité du sommeil principal consécutif. Nous avons donc comparé les sommeils principaux consécutifs à un poste de nuit avec S.C.D. et ceux consécutifs à un poste de nuit sans S.C.D.. Les sujets C09 et H88 ont été exclus de cette analyse, le 1<sup>er</sup> parce qu'il n'a jamais pris de S.C.D., le second parce qu'il ne s'endort quasiment jamais au cours de ses S.C.D..

#### La durée du sommeil principal consécutif à un poste de nuit

L'analyse de la variance réalisée sur la durée du sommeil principal consécutif indique que la prise d'un S.C.D. a un effet limite ( $F(1,10) = 4,381$  ;  $p = 0,066$ ). Les valeurs moyennes sont de 338,9mn pour le sommeil principal consécutif à un poste de nuit avec S.C.D. et de 352,7mn pour celui consécutif à un poste de nuit sans prise de S.C.D..

#### La facilité d'endormissement

La prise d'un S.C.D. a un effet limite sur la facilité d'endormissement lors du sommeil principal consécutif ( $F(1,10) = 4,919$  ;  $p = 0,051$ ). Les valeurs moyennes sont de 2,36 pour le sommeil principal consécutif à un poste de nuit avec S.C.D. et de 2,17 pour celui consécutif à un poste de nuit sans prise de S.C.D.. Rappelons que la valeur 1 a été affecté à l'item « très facilement », la valeur 5 à l'item « très difficilement ».

L'analyse des réponses données aux questionnaires bimestriels à ce sujet complète ces résultats. Au cours des 6 premiers mois d'étude, en effet, 2/3 des sujets ont noté à un moment ou un autre une diminution de leur envie de dormir au coucher. Pour la majorité d'entre eux (83%), cette diminution a néanmoins fait place à une stabilité dans la deuxième partie de l'année.

### La qualité du sommeil principal consécutif à un poste de nuit

Plus la valeur obtenue est faible, plus le sommeil est de qualité puisque la valeur 1 a été affecté à l'item « très bonne », la valeur 5 à l'item « très mauvaise ».

La prise d'un S.C.D. n'a pas d'effet significatif sur la qualité du sommeil principal consécutif. Les valeurs moyennes étant de 2,65 pour le sommeil principal consécutif à un poste de nuit avec S.C.D. et de 2,57 pour celui consécutif à un poste de nuit sans prise de S.C.D..

Ces trois indices devaient nous permettre de valider ou d'invalider nos hypothèses concernant les effets négatifs de la Prise d'un S.C.D. sur le sommeil diurne consécutif. Seules deux tendances, nous permettant de valider nos hypothèses sur ces points précis, se dégagent : la prise d'un S.C.D. pendant le poste de nuit a, d'une part, tendance à réduire la durée du sommeil principal consécutif et, d'autre part, tendance à réduire la facilité d'endormissement. Aucun effet n'existe, par contre, concernant sa qualité.

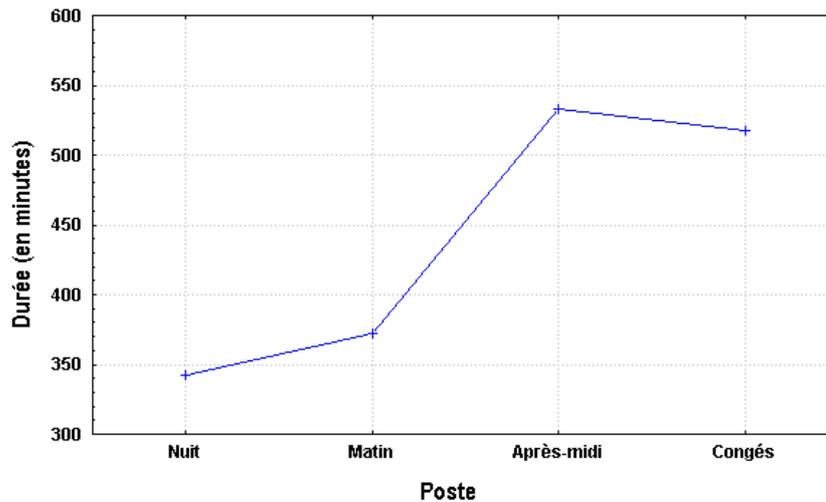
### **B. ETUDE AU FIL DU TEMPS**

Une analyse de la variance a été réalisée sur la durée du sommeil principal, afin de voir l'effet du Trimestre (Trimestre 1 / Trimestre 2 / Trimestre 3 / Trimestre 4) et des Postes (Congés, Matin, Après-midi, et Nuit). Précisons que seuls les 8 sujets ayant pratiqué le S.C.D. pendant l'année d'étude et ayant répondu de façon régulière aux questionnaires journaliers ont été pris en considération dans cette analyse.

La variable Trimestre n'a pas d'effet significatif sur la durée du sommeil principal. Les valeurs moyennes sont de 440,44mn pour le Trimestre 1; 437,35mn pour le Trimestre 2; 440,60 pour le Trimestre 3 et 447,00 pour le Trimestre 4.

La variable Poste a un effet significatif sur la durée du sommeil principal ( $F(3,21) = 102,216$ ,  $p < 0,0001$ ). Le *graphique 1.5* présente les durées moyennes observées.

Graphique 1.5 - Durée du sommeil principal en fonction des postes



La comparaison post-hoc des moyennes observées révèle que la durée du sommeil principal est significativement plus courte pour les postes de Nuit (342,5mn) et du Matin (371,97mn) que pour tous les autres postes ( $p < 0,05$ ). Les durées moyennes de sommeil étant respectivement de 532,9mn et 518mn pour le poste d'Après-midi et les jours de Congés.

Les variables Poste et Trimestre n'interagissent pas significativement sur la durée du sommeil principal.

Cette dernière analyse, en n'indiquant aucune évolution au fil des trimestres de la durée du sommeil principal, nous permet de valider notre dernière hypothèse concernant l'absence d'effet à long terme du S.C.D.. Les seules différences significatives mises en évidence concernent les postes et notamment la mise en évidence d'une durée de sommeil principal significativement plus courte pour le poste de nuit que pour les autres postes.

## **Section 2 ANALYSE DES DONNEES ACTIMETRIQUES (ETUDE 2)**

### **I. ELEMENTS INTRODUCTIFS**

Les enregistrements actimétriques nous ont permis à la fois de caractériser le rythme activité/repos de chaque sujet (c'est à dire de repérer les périodes de sommeil principal, les périodes de sieste en journée et les S.C.D. au cours des postes de nuit) mais aussi de caractériser l'activité de chacun d'entre eux au cours de ses postes de nuit. Concernant le rythme activité/repos d'abord, un repérage visuel a été effectué. Il s'agissait, par conséquent, de repérer visuellement, pour chaque journée d'enregistrement, la période principale de profonde inactivité, interprétée comme période de sommeil principal (un exemple de tracé actimétrique avec le repérage visuel des périodes de sommeil principal est présenté en *Annexe 4*). Concernant l'activité au cours des postes de nuit, ensuite, le calcul de trois seuils différents, dont nous allons présenter le principe maintenant, a été nécessaire à l'analyse des données actimétriques.

#### **A. PRINCIPE DE CALCUL DES SEUILS**

##### **1. Le seuil sommeil**

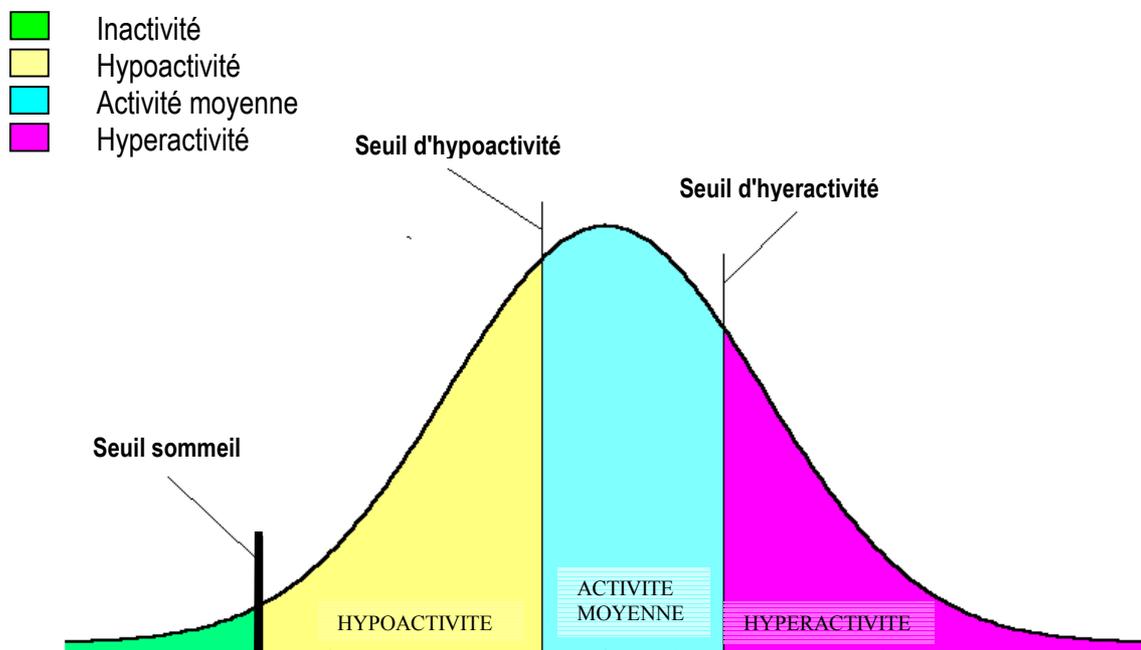
Le seuil sommeil correspond à la moyenne calculée sur l'ensemble des moyennes d'activité enregistrées pour chaque nuit de sommeil où un actimètre a été porté par le sujet. Un seuil sommeil est calculé pour chaque sujet. De plus, les actimètres n'ayant pas été calibrées, si un même sujet a changé d'actimètre en cours d'expérimentation, le seuil sommeil est calculé pour chaque actimètre. Ce seuil sommeil nous permet de repérer les S.C.D. pendant les postes de nuit mais aussi les périodes de sieste prises en cours de journée.

## 2. Le seuil d'hypoactivité

La distribution ordonnée des valeurs d'activité enregistrées pour tous les postes de nuit, à l'exclusion des valeurs inférieures ou égales au seuil sommeil, a été divisée en 3 parties égales. La limite supérieure du 1<sup>er</sup> tiers a été définie comme correspondant au seuil d'hypoactivité (pour les postes de nuit). Tout comme pour le seuil sommeil, un seuil d'hypoactivité est calculé pour chaque sujet et pour chaque actimètre.

## 3. Le seuil d'hyperactivité

La procédure est la même que pour le seuil d'hypoactivité, mais cette fois c'est la limite supérieure du 2<sup>ème</sup> tiers (ou la limite inférieure du 3<sup>ème</sup> tiers) que l'on définit comme le seuil d'hyperactivité (pour les postes de nuit). Là aussi, un seuil d'hyperactivité est calculé pour chaque sujet et pour chaque actimètre. Le *graphique 2.1* permet de visualiser ces 3 seuils :



*Graphique 2.1* – Représentation graphique des seuils d'activité

## B. DEFINITION DES INDICES

### 1. Level Activity (le niveau d'activité)

L'indice Level Activity (LA) est calculé en faisant le rapport entre la somme des valeurs d'activité pendant une période donnée et le nombre de valeurs d'activité enregistrées durant cette même période. Cet indice nous a été inspiré par les travaux de Middelkoop (Middelkoop, Van Dam, Smilde-Van Den Doel & Van Dijk, 1997).

$$\text{LA} = \frac{\text{Somme des valeurs d'activité}}{\text{Nombre de valeurs}}$$

### 2. Pourcentage et Durée d'Inactivité

L'indice Pourcentage d'Inactivité (% Inacti) est calculé en faisant le rapport entre le nombre de valeurs inférieures ou égales au seuil sommeil (à l'exclusion du S.C.D.) pendant une période donnée et le nombre total de valeurs enregistrées durant cette même période (à l'exclusion du S.C.D.).

$$\% \text{ Inact} = \frac{\text{Nombre de valeurs} < \text{ou} = \text{seuil sommeil (S.C.D. exclus)}}{\text{Nombre total de valeurs (S.C.D. exclus)}} \times 100$$

L'indice Durée d'Inactivité (D Inact) correspond au nombre de valeurs inférieures ou égales au seuil sommeil (à l'exclusion du S.C.D.)  $\times 2^1$ .

$$\text{D Inact} = \text{Nombre de valeurs} < \text{ou} = \text{seuil sommeil (S.C.D. exclus)} \times 2 \quad (\text{en minutes})$$

---

<sup>1</sup> Une valeur numérique étant donnée par l'actimétrie toutes les 2 minutes, l'estimation de la durée correspond au nombre de valeurs enregistrées multiplié par 2.

### 3. Pourcentage et Durée d'Hypoactivité

L'indice Pourcentage d'Hypoactivité (% Hypo) est calculé en faisant le rapport entre le nombre de valeurs strictement supérieures au seuil sommeil et inférieures ou égales au seuil d'hypoactivité pendant une période donnée et le nombre total de valeurs enregistrées durant cette même période (à l'exclusion du S.C.D.).

$$\% \text{ d'Hypo} = \frac{\text{Nombre de valeurs} > \text{seuil sommeil} \\ \text{et} < \text{ ou} = \text{seuil d'hypoactivité}}{\text{Nombre total de valeurs (S.C.D. exclus)}} \times 100$$

L'indice Durée d'Hypoactivité (D Hypo) correspond au nombre de valeurs strictement supérieures au seuil sommeil et inférieures ou égales au seuil d'hypoactivité  $\times 2$ .

$$\text{D Hypo} = \frac{\text{Nombre de valeurs} > \text{seuil sommeil} \\ \text{et} < \text{ ou} = \text{au seuil d'hypoactivité}}{\times 2} \quad (\text{en minutes})$$

### 4. Pourcentage et Durée d'Hyperactivité

L'indice Pourcentage d'Hyperactivité (% Hyper) est calculé en faisant le rapport entre le nombre de valeurs supérieures ou égales au seuil d'hyperactivité pendant une période donnée et le nombre total de valeurs enregistrées durant cette même période (à l'exclusion des S.C.D.).

$$\% \text{ Hyper} = \frac{\text{Nombre de valeurs} > \text{ ou} = \text{seuil d'hyperactivité}}{\text{Nombre total de valeurs (S.C.D. exclus)}} \times 100$$

L'indice Durée d'Hyperactivité (D Hyper) correspond au nombre de valeurs supérieures ou égales au seuil d'hyperactivité × 2.

$$\mathbf{D\ Hyper} = (\text{Nombre de valeurs } > \text{ ou } = \text{ seuil d'hyperactivité}) \times 2 \quad (\text{en minutes})$$

## 5. Pourcentage et Durée d'Activité Moyenne

L'indice Pourcentage d'Activité Moyenne (% Act Moy) correspond à la somme des pourcentages d'inactivité, d'hypoactivité et d'hyperactivité pendant une période donnée soustraite à 100%.

$$\mathbf{\% Act Moy} = 100\% - (\% \text{ d'inactivité} + \% \text{ d'hypoactivité} + \% \text{ d'hyperactivité})$$

L'indice Durée d'Activité Moyenne (D Act Moy) correspond au nombre de valeurs strictement supérieures au seuil d'hypoactivité et strictement inférieures au seuil d'hyperactivité × 2.

$$\mathbf{D\ Act\ Moy} = \begin{array}{l} \text{Nombre de valeurs } > \text{ seuil d'hypoactivité} \\ \text{et } < \text{ seuil d'hyperactivité} \end{array} \times 2 \quad (\text{en minutes})$$

## C. DEFINITION DES VARIABLES INDEPENDANTES ETUDIEES

Au total, 6 variables indépendantes sont à l'étude :

- ① la variable Possibilité de prise de S.C.D. avec 2 modalités :
  - Possibilité de prise de S.C.D. pendant le poste de nuit
  - Impossibilité de prise de S.C.D. pendant le poste de nuit

- ② la **variable Prise du S.C.D.** avec 2 modalités :
- Prise de S.C.D. pendant le poste de nuit
  - Pas de prise de S.C.D. pendant le poste de nuit
- ③ la **variable Groupe** avec 2 modalités :
- Groupe 1 (non pratique du S.C.D.)
  - Groupe 2 (pratique du S.C.D.)
- ④ la **variable Période** avec 2 modalités :
- Référence : correspond à la période avant l'introduction du S.C.D. (du 8 juin au 8 septembre)
  - Expérimentale : période après l'introduction du S.C.D. (à partir du 8 septembre)
- ⑤ la **variable Sous-Période Expérimentale** constituée de 3 modalités :
- Expérimentale 1 : 1<sup>ère</sup> période de 2 mois avec prise du S.C.D. (du 8 septembre à fin octobre)
  - Expérimentale 2 : 2<sup>ème</sup> période de 2 mois avec prise du S.C.D. (de début novembre à fin décembre)
  - Expérimentale 3 : 3<sup>ème</sup> période de 2 mois avec prise du S.C.D. de début janvier à fin février
- ⑥ la **variable Poste** constituée de 5 modalités :
- Congés (C) : jours de congés
  - Matin (M) : postes du matin (5h45 – 13h30)
  - Après-midi (A) : postes d'après-midi (13h15 – 21h)
  - Nuit (N) : postes de nuit (20h45 – 6h)
  - Nuit – 1 (N-1) : journée précédant un poste de nuit

#### **D. ENONCE DES HYPOTHESES**

Dans l'hypothèse où la Possibilité de prise de S.C.D. a des effets positifs sur le travail de nuit dans son ensemble, nous nous attendons à ce que le niveau d'activité, l'activité moyenne et l'hyperactivité soient plus importants, l'inactivité et l'hypoactivité moins importants, en termes de pourcentage et de durée, lorsque la prise de S.C.D. est possible que lorsqu'elle est impossible.

Si la Prise du S.C.D. a des effets bénéfiques sur l'activité pendant le poste de nuit dans son ensemble, nous nous attendons à ce que le niveau d'activité, l'activité moyenne et l'hyperactivité soient plus importants, l'inactivité et l'hypoactivité moins importants, en termes de pourcentage et de durée, pour les postes de nuit avec prise de S.C.D. que pour ceux sans prise de S.C.D..

De la même manière, si la prise du S.C.D. a des effets immédiats sur l'activité pendant le poste de nuit, nous nous attendons à retrouver ces résultats pour la période de deux heures se situant juste après le S.C.D. comparativement à celle se situant juste avant.

Enfin, nous nous attendons également à ces résultats pour les deux dernières heures du poste de nuit (4h-6h) lorsqu'il y a prise de S.C.D. comparativement à cette même période pour les postes de nuit sans S.C.D..

Si la Possibilité de prise de S.C.D. a des effets négatifs en amont du poste de nuit, nous nous attendons à des répercussions négatives en termes de fréquence, de durée et de placement sur les siestes la journée précédant le poste nocturne.

Dans l'hypothèse où la Prise de S.C.D. a des effets négatifs à court terme, sur le sommeil principal consécutif au poste de nuit, nous nous attendons à des répercussions négatives sur sa durée et son placement lorsqu'il y a prise de S.C.D. pendant le poste de nuit.

Pour finir, si nous faisons l'hypothèse d'un effet négatif à court terme sur le sommeil principal, nous faisons l'hypothèse d'une absence d'effet négatif à long terme (apprécié grâce aux variables Période et Sous-Période Expérimentale) sur la durée du sommeil principal.

## **E. ANALYSES STATISTIQUES**

Pour réaliser l'analyse statistique des données, concernant la possibilité de prise d'un S.C.D. et la prise effective d'un S.C.D, nous avons eu recours, en raison du petit nombre de sujets dont nous disposions, à 2 tests non paramétriques:

- le test des échantillons appariés de Wilcoxon ;
- le test U de Mann-Whitney pour groupes indépendants.

Le seuil de significativité a été fixé à 5% ( $p \leq 0.05$ ).

Concernant l'évaluation de l'effet de la pratique régulière du S.C.D. (variable Groupe), une analyse de la variance a été réalisée sur les données. Le seuil de significativité a été fixé à 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Dans un 1<sup>er</sup> temps nous travaillerons sur les répercussions que la Possibilité de prise d'un S.C.D. a pu avoir sur le poste de nuit dans son ensemble. Pour cela nous allons analyser différents indices : niveau d'activité, pourcentage et durée d'inactivité, pourcentage et durée d'hypoactivité, pourcentage et durée d'activité moyenne et enfin pourcentage et durée d'hyperactivité.

Dans un 2<sup>nd</sup> temps nous analyserons les effets de la Prise d'un S.C.D. sur le poste de nuit dans son ensemble, sur les deux heures se situant juste après le S.C.D. (effet immédiat) et sur les deux dernières heures du poste (effet sur la fin du poste). Pour cela nous allons analyser différents indices : niveau d'activité, pourcentage et durée

d'inactivité, pourcentage et durée d'hypoactivité, pourcentage et durée d'activité moyenne et enfin pourcentage et durée d'hyperactivité.

Dans un 3ème temps nous analyserons les répercussions à court terme du S.C.D. Pour cela, nous nous attacherons d'abord à étudier les effets de la Possibilité de prise de S.C.D. sur les périodes de sieste en amont du poste de nuit. La fréquence, la durée et l'heure moyenne de début seront analysées. Puis nous analyserons les effets de la Prise du S.C.D. sur le sommeil principal consécutif au poste de nuit en termes de durée et de placement.

Enfin, dans un quatrième et dernier temps, nous étudierons les effets à long terme de la pratique régulière du S.C.D. (représentée par la variable Groupe) sur le durée du sommeil principal. Pour cela nous ferons une analyse globale en faisant appel aux variables Période et Poste puis une analyse au fil des mois avec les variables Sous-Période Expérimentale et Poste.

## **II. PRATIQUE ET CARACTERISTIQUES DU S.C.D.**

### **A. PRATIQUE DU S.C.D. PENDANT L'ANNEE D'ETUDE**

Pour les sujets porteurs d'un actimètre, le dépouillement des données actimétriques nous a informé de leur pratique du S.C.D. Pour les sujets non porteurs d'un actimètre ce sont les questionnaires mensuels qui nous ont renseignés. Les *tableaux 2.1 et 2.2* présentent les résultats moyens de chaque sujet, concernant leur pratique du S.C.D. tout au long de l'expérimentation. Le *tableau 2.3* résume les résultats tous sujets confondus. Différents paramètres y ont été calculés :

- le nombre total de postes de nuit (pendant le période de référence et la période expérimentale)
- le nombre de postes de nuit effectués pendant la période expérimentale
- le nombre de postes de nuit effectués pendant la période expérimentale hors AT (Arrêt de Tranche)
- le nombre de S.C.D. pris au cours de la période expérimentale
- le nombre de S.C.D. pris au cours de la période expérimentale hors AT

Ces tableaux nous amènent à formuler quelques remarques concernant les données collectées tout au long de cette étude :

- 13 sujets sur les 31 ont au maximum 10 postes de nuit (au cours de la période expérimentale) durant lesquels ils ont porté leur actimètre pour les premiers, renseigné leur questionnaire mensuel pour les autres. Parmi eux, trois sujets porteurs d'un actimètre, n'ont aucune nuit d'enregistrement au cours de la période expérimentale. Le nombre de S.C.D. de ces sujets ne peut, par conséquent, être très élevé ; il se situe entre 0 et 5.

- parmi les agents porteurs d'un actimètre, trois ont effectué entre 11 et 20 postes de nuit (postes de nuit au cours de la période expérimentale avec port de leur actimètre). Pour ce groupe aussi, le nombre de S.C.D. est très faible (entre 1 et 4). Pour les sujets répondant uniquement au questionnaire mensuel, quatre ont entre 11 et 20 postes de nuit, le nombre de S.C.D. variant entre 2 et 12.

- en ce qui concerne les huit derniers sujets porteurs d'un actimètre, le nombre de postes de nuit enregistrés est, cette fois-ci, plus important (entre 25 et 52) ; deux d'entre eux n'ont respectivement pris qu'1 et 4 S.C.D. au cours de leurs postes de nuit, les six autres, par contre, en ont pris entre 7 et 30. Parmi les trois agents répondant uniquement aux questionnaires et ayant plus de 20 postes de nuit, deux n'ont pris qu'1 ou 2 S.C.D., le troisième 11.

Tableau 2.1 - Résultats moyens obtenus pour chaque sujet porteur d'un actimètre.

Sujets	Nombre total de postes de Nuit	Nombre de postes de Nuit (période expé)	Nombre de S.C.D. (période expé)		Nombre de postes de Nuit (période expé) hors AT	Nombre de S.C.D. (période expé) hors AT	
1R1	32	26	9	34,6%	9	5	55,6%
4R1	16	14	4	28,6%	10	4	40%
3R1	8	4	1	25%	4	1	25%
5R1	5	0	0	/	0	0	/
3B2	5	0	0	/	0	0	/
6B3	47	38	1	2,6%	19	1	5,3%
7R3	11	9	0	0%	6	0	0%
4B3	37	25	4	16%	15	4	26,7%
9V3	30	15	1	6,7%	12	1	8,3%
8B4	14	3	0	0%	0	0	/
0R4	16	10	4	40%	10	4	40%
4V4	45	33	10	30,3%	19	6	31,6%
0V5	35	35	18	51,4%	23	13	56,5%
6V5	48	48	14	29,2%	36	10	27,8%
1B5	35	35	7	20%	23	7	30,4%
1V5	52	52	30	57,7%	36	20	55,6%
2J6	20	14	4	28,6%	12	4	33,3%
6R7	14	7	4	57,1%	5	2	40%
1J7	23	10	1	10%	4	0	0%
7V7	13	0	0	/	0	0	/
<b>TOTAL</b>	<b>25,3</b>	<b>18,9</b>	<b>5,6</b>	<b>29,6%</b>	<b>12,2</b>	<b>4,1</b>	<b>33,7%</b>

Tableau 2.2 - Résultats moyens obtenus pour chaque sujet non porteur d'un actimètre.

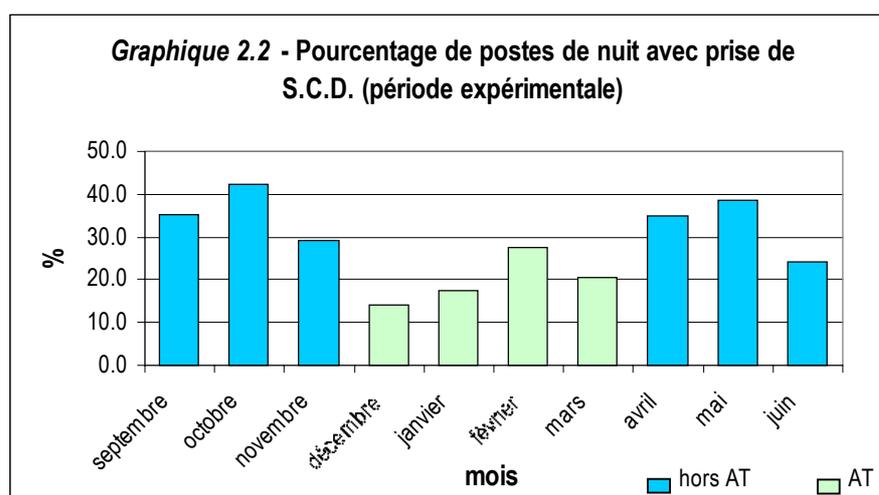
Sujets	Nombre total de postes de Nuit	Nombre de postes de Nuit (période expé)	Nombre de S.C.D. (période expé)		Nombre de postes de Nuit (période expé) hors AT	Nombre de S.C.D. (période expé) hors AT	
6R1	20	20	2	10%	16	2	12,5%
5B3	26	26	2	7,7%	14	2	14,3%
7B4	7	7	0	0%	7	0	0%
5V4	5	5	0	0%	5	0	0%
7V5	5	5	5	100%	5	5	100%
5V5	12	12	5	41,7%	7	4	57,1%
3V5	11	11	3	27,3%	11	3	27,3%
8V5	29	29	1	3,5%	13	1	7,7%
5R7	31	31	11	35,5%	17	5	29,4%
3R7	5	5	1	20%	5	1	20%
1B7	20	20	12	60%	14	12	85,7%
<b>TOTAL</b>	<b>15,5</b>	<b>15,5</b>	<b>3,8</b>	<b>24,5%</b>	<b>10,4</b>	<b>3,2</b>	<b>30,8%</b>

Tous sujets confondus (*tableau 2.3*), la moyenne est de 5 S.C.D. pour 17,7 postes de nuit (période expérimentale), ce qui correspond à un pourcentage de 28%. Cependant, si l'on ne considère que les postes de nuit hors arrêt de tranche, cette proportion est un peu plus élevée (32,7%).

*Tableau 2.3* - Moyennes et pourcentages des paramètres calculés dans les tableaux 1 et 2 tous sujets confondus.

Sujets	Nombre total de postes de Nuit	Nombre de postes de Nuit (période expé)	Nombre de S.C.D. (période expé)		Nombre de postes de Nuit (période expé) hors AT	Nombre de S.C.D. (période expé) hors AT	
			5	28,0%		3,8	32,7%
<b>TOTAL</b>	<b>21,8</b>	<b>17,7</b>	<b>5</b>	<b>28,0%</b>	<b>11,5</b>	<b>3,8</b>	<b>32,7%</b>

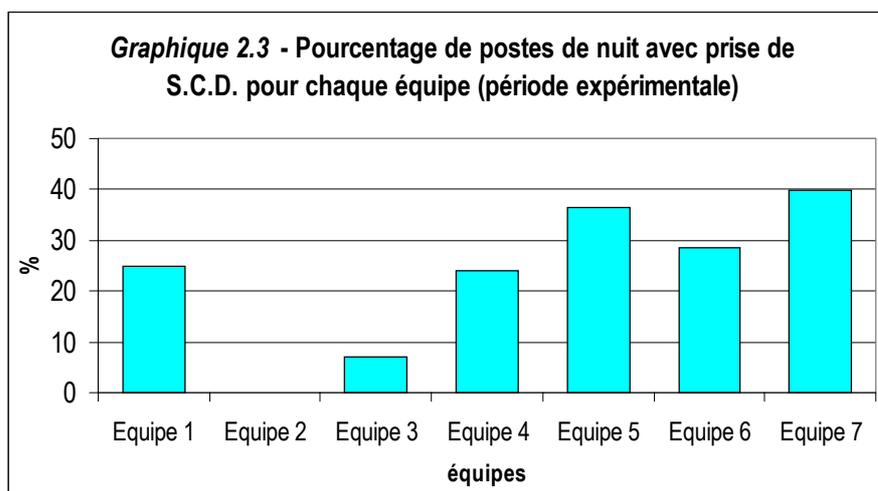
Le *graphique 2.2* résume, tous sujets confondus, l'évolution (en %) du nombre de postes de nuit avec prise de S.C.D. au fil des mois d'étude.



La proportion de postes de nuit avec prise de S.C.D. se situe entre 24% et 41% pour les 6 mois hors Arrêt de Tranche (AT). Globalement, on observe une réduction de

cette proportion pour les 4 mois (décembre, janvier, février et mars) correspondant à la période d'AT.

Le *graphique 2.3* représente, équipe par équipe et tous sujets confondus, le pourcentage de postes de nuit avec prise de S.C.D..



Pour l'équipe 2 ce pourcentage est nul. Pour les 6 autres, le pourcentage de postes de nuit avec prise de S.C.D. se situe entre 7,08% (Equipe 3) et 39,73% (Equipe 7).

Ces résultats indiquent une pratique relativement stable au fil des mois d'étude en dehors de la période d'AT durant laquelle le pourcentage de postes de nuit avec prise de S.C.D. est plus faible. La proportion moyenne de postes de nuit avec S.C.D. (hors AT) est de l'ordre de 32,7%. Concernant la pratique du S.C.D. en fonction des équipes, maintenant, on constate une certaine variabilité d'une équipe à une autre. Pour deux d'entre elles, en effet, le pourcentage de postes de nuit avec prise de S.C.D. est quasi nul. Voyons maintenant quelles sont les caractéristiques du S.C.D..

## B. CARACTERISTIQUES DU S.C.D.

Le *tableau 2.4* indique, pour les sujets porteurs d'un actimètre uniquement, la durée moyenne de leurs S.C.D. ainsi que les horaires moyens de début et de fin. La moyenne pondérée de ces paramètres a également été calculée.

Tableau 2.4 - Caractéristiques moyennes du S.C.D. de chaque sujet porteur d'un actimètre

SUJETS	Durées moyennes du S.C.D. (en min)	Heures moyennes de début de S.C.D.	Heures moyennes de fin de S.C.D.	Nombre de S.C.D.
1R1	33	2h23	2h56	9
3R1	64	1h06	2h10	1
4R1	23	0h02	0h25	4
6B3	28	0h26	0h54	1
4B3	37	1h58	2h35	4
9V3	36	2h48	3h24	1
0R4	43	1h04	1h47	4
4V4	27	2h17	2h44	18
0V5	61	1h29	2h30	18
6V5	40	2h37	3h17	14
1B5	45	1h25	2h10	7
1V5	39	3h25	4h04	30
2J6	60	2h22	3h22	4
6R7	45	3h03	3h48	4
1J7	28	2h32	3h00	1
<b>MOYENNES</b>	<b>41</b>	<b>2h22</b>	<b>3h03</b>	<b>TOTAL 120</b>

Le temps moyen d'un S.C.D. est de 41 minutes (23 min– 64 min), il est pris en moyenne vers 2h22 pour se terminer vers 3h03.

### III. REPERCUSSIONS CONCERNANT LE TRAVAIL DE NUIT

Afin d'étudier les répercussions éventuelles de la prise d'un S.C.D. sur le travail de nuit, nous avons constitué 2 groupes de sujets, définis en fonction de leur pratique du S.C.D. pendant l'année d'étude :

- **GROUPE 1** : constitué des sujets témoins et des sujets ayant pris au plus 1 S.C.D. au cours de l'année d'étude
- **GROUPE 2** : constitué des sujets ayant pris au moins 4 S.C.D. pendant l'année d'étude

Seuls les sujets porteurs d'un actimètre ont été retenus pour ces analyses. Chaque groupe est constitué de 11 sujets.

#### A. ANALYSE DE L'EFFET DE LA POSSIBILITE DE PRISE DE S.C.D. SUR LE POSTE DE NUIT

La période d'Arrêt de Tranche, s'étalant du 28/11/1998 au 27/03/1999, correspond à la période durant laquelle les agents n'ont pas la possibilité de prendre un temps de sommeil court. L'analyse des données actimétriques indique, néanmoins, qu'à certains moments calmes de l'Arrêt de Tranche, des agents ont bénéficié de leur S.C.D.. Les données correspondant à ces postes de nuit ne sont pas prises en compte dans cette première série d'analyses.

Etudions maintenant les effets de la variable Possibilité de prise de S.C.D. sur nos différents indices à savoir : le niveau d'activité, le pourcentage et la durée d'inactivité, le pourcentage et la durée d'hypoactivité, le pourcentage et la durée d'activité moyenne et enfin, le pourcentage et la durée d'hyperactivité.

## **1. Répercussions sur le niveau d'activité**

Il n'existe aucun effet significatif de la Possibilité de prise de S.C.D. sur le niveau d'activité ( $T = 51$  ,  $p > 0,1$ ).

## **2. Répercussions sur le pourcentage et la durée d'inactivité**

Il n'existe aucun effet significatif de la Possibilité de prise de S.C.D. sur le pourcentage d'inactivité ( $T = 46$  ,  $p > 0,1$ ).

Il n'existe aucun effet significatif de la Possibilité de prise de S.C.D. sur la durée d'inactivité ( $T = 46$  ,  $p > 0,1$ ).

## **3. Répercussions sur le pourcentage et la durée d'hypoactivité**

Il n'existe aucun effet significatif de la Possibilité de prise de S.C.D. sur le pourcentage d'hypoactivité ( $T = 29$  ,  $p > 0,1$ ).

Il n'existe aucun effet significatif de la Possibilité de prise de S.C.D. sur la durée d'hypoactivité ( $T = 29$  ,  $p > 0,1$ ).

## **4. Répercussions sur le pourcentage et la durée d'activité moyenne**

Il n'existe aucun effet significatif de la Possibilité de prise de S.C.D. sur le pourcentage d'activité moyenne ( $T = 48$  ,  $p > 0,1$ ).

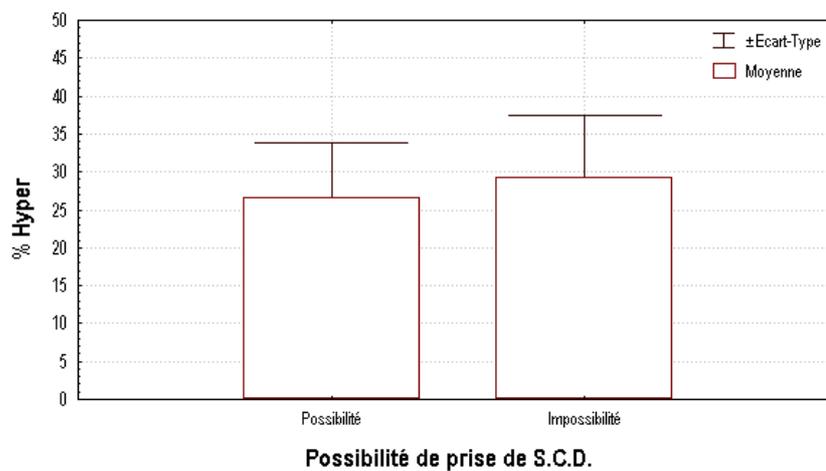
Il n'existe aucun effet significatif de la Possibilité de prise de S.C.D. sur la durée d'activité moyenne ( $T = 42$  ,  $p > 0,1$ ).

## 5. Répercussions sur le pourcentage et la durée d'hyperactivité

La Possibilité de prendre un S.C.D. a un effet significatif sur le pourcentage d'hyperactivité ( $T = 20$ ,  $p < 0,05$ ) et sur la durée d'Hyperactivité ( $T = 21$ ,  $p < 0,05$ ).

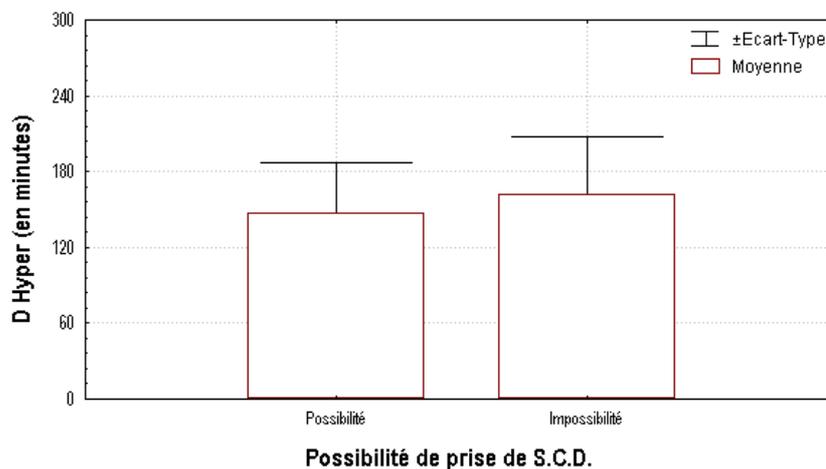
Le pourcentage d'hyperactivité est plus faible quand la prise de S.C.D. est possible ( $26,7\% \pm 7,14$ ) que lorsque la prise de S.C.D. est impossible ( $29,22\% \pm 8,19$ ) (graphique 2.4).

**Graphique 2.4 - Pourcentage d'Hyperactivité en fonction de la Possibilité de prise de S.C.D.**



La durée d'hyperactivité est plus faible quand la prise de S.C.D. est possible ( $147,57\text{mn} \pm 39,51$ ) que lorsque la prise de S.C.D. est impossible ( $162,07\text{mn} \pm 45,30$ ) (graphique 2.5).

**Graphique 2.5 - Durée d'Hyperactivité en fonction de la Possibilité de prise de S.C.D.**



Concernant l'effet de la Possibilité de prise de S.C.D. sur le poste de nuit dans son ensemble, notre hypothèse n'est pas vérifiée. En effet, aucun effet concernant le niveau d'activité, l'inactivité, l'hypoactivité et l'activité moyenne n'a été mis en évidence. Le seul effet de la Possibilité de prise de S.C.D. porte sur l'hyperactivité et va dans le sens opposé à celui attendu : durée et pourcentage d'hyperactivité sont plus faibles pendant les postes de nuit avec possibilité de prise de S.C.D. que lors des postes de nuit où la prise de S.C.D. était impossible. Ce résultat reflète sans doute l'existence d'une activité liée au travail plus importante pendant les périodes où il était impossible pour les agents de prendre un S.C.D.. Rappelons, en effet, que celles-ci correspondent aux Arrêts de Tranches, périodes durant lesquelles la charge de travail des agents est, par définition, plus importante.

## **B. ANALYSE DE L'EFFET DE LA PRISE D'UN S.C.D. SUR LE POSTE DE NUIT DANS SON ENSEMBLE**

Deux méthodes d'analyse différentes seront utilisées ici tour à tour : les comparaisons inter et intra-individuelles. La comparaison inter-individuelle va nous permettre d'étudier l'effet de la variable Groupe sur nos différents indices (l'équivalence de nos groupes ayant été préalablement vérifiée). La comparaison intra-individuelle, quant à elle, nous permettra d'étudier l'effet de la variable Prise du S.C.D. sur ces mêmes indices (cette comparaison ne concernera, par conséquent, que les sujets du Groupe 2).

### **1. Comparaison inter-individuelle**

Il s'agit ici de comparer les postes de nuit des deux groupes de sujets (Groupe 1 : sujets témoins + sujets ayant pris au plus 1 S.C.D. au cours de l'année d'étude ; Groupe 2 : sujets ayant pris au moins 4 S.C.D. pendant l'année d'étude), en excluant comme précédemment les postes de nuit en Arrêt de Tranche. L'analyse portera sur le niveau

d'activité, les pourcentages et les durées d'inactivité, d'hypoactivité, d'activité moyenne et d'hyperactivité.

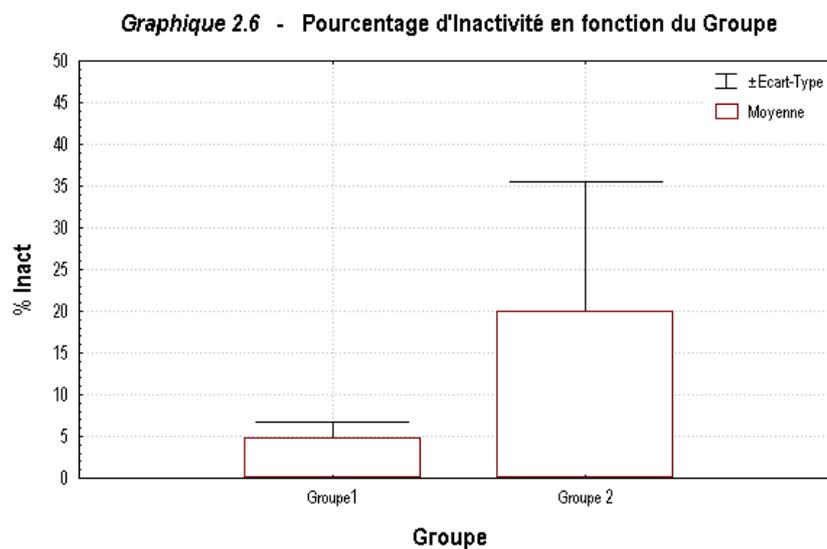
### a) répercussions sur le niveau d'activité

Concernant le niveau d'activité, le Groupe 1 ne diffère pas significativement du Groupe 2 ( $U = 28, p > 0,1$ ).

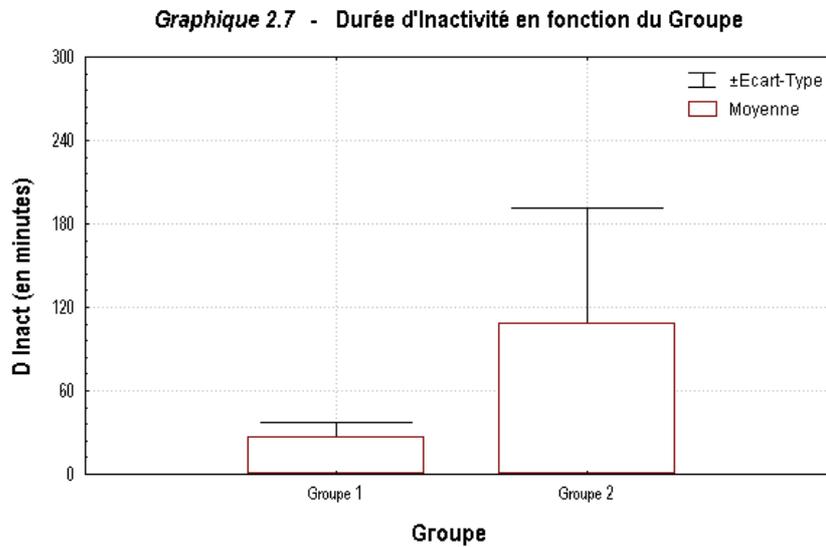
### b) répercussions sur le pourcentage et la durée d'inactivité

La variable Groupe a un effet significatif sur le pourcentage d'inactivité ( $U = 5,00$  et  $p < 0,001$ ) et sur la durée d'inactivité ( $U = 5,00$  et  $p < 0,001$ ).

Le pourcentage d'inactivité est plus élevé pour le Groupe 2 ( $20,09\% \pm 15,49$ ) que pour le Groupe 1 ( $4,86\% \pm 1,83$ ) (*graphique 2.6*).



La durée d'inactivité est plus élevée pour le Groupe 2 (108,25mn  $\pm$  83,07) que pour le Groupe 1 (26,95mn  $\pm$  10,17) (graphique 2.7).



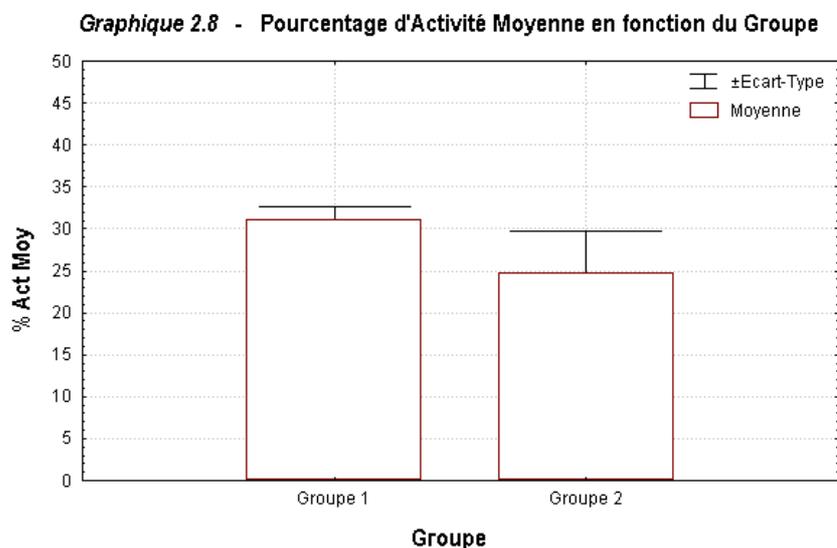
### c) répercussions sur le pourcentage et la durée d'hypoactivité

Le Groupe 1 ne diffère pas significativement du Groupe 2 concernant le pourcentage d'hypoactivité (U = 40, p > 0,1) et la durée d'hypoactivité (U = 18,5, p > 0,1). Les moyennes des deux groupes étant respectivement 165,21mn  $\pm$  34,69 et 188,52mn  $\pm$  19,80).

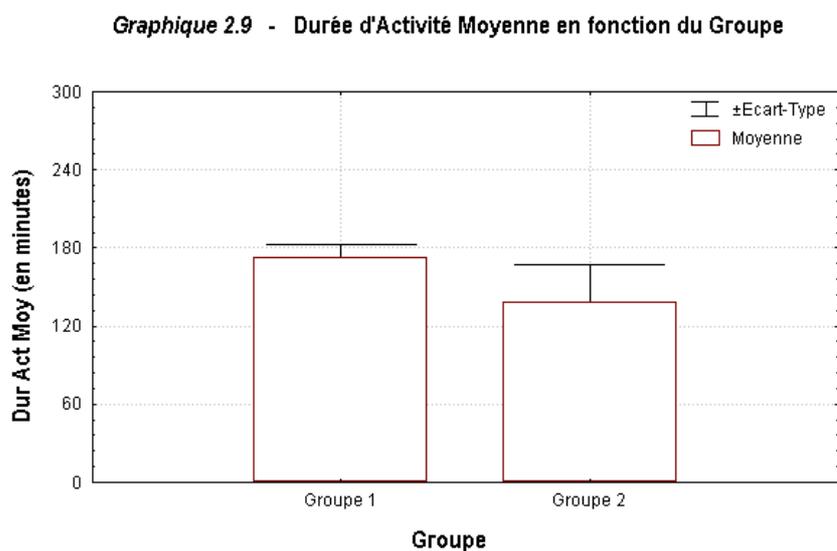
### d) répercussions sur le pourcentage et la durée d'activité moyenne

La variable Groupe a un effet significatif sur le pourcentage d'activité moyenne (U = 5,00, p < 0,05) et sur la durée d'activité moyenne (U = 4,00, p < 0,05).

Le pourcentage d'activité moyenne est plus élevé pour le Groupe 1 ( $31,03\% \pm 1,69$ ) que pour le Groupe 2 ( $24,79\% \pm 5,02$ ) (graphique 2.8).



La durée d'activité moyenne est plus élevée pour le Groupe 1 ( $172,29\text{mn} \pm 3,81$ ) que pour le Groupe 2 ( $138,37\text{mn} \pm 28,4$ ) (graphique 2.9).



### **e) répercussions sur le pourcentage et la durée d'hyperactivité**

Il n'existe aucun effet significatif du Groupe sur le pourcentage d'hyperactivité ( $U = 26, p > 0,1$ ) ni sur la durée d'hyperactivité ( $U = 24,5, p > 0,1$ ).

## **2. Comparaison intra-individuelle**

Il s'agit ici de comparer, pour les sujets du Groupe 2, les postes de nuit avec prise effective de S.C.D. à ceux sans prise de S.C.D.. Les postes de nuit en Arrêt de Tranche ont volontairement été exclus de ces analyses. L'analyse portera sur le niveau d'activité, les pourcentages et les durées d'inactivité, d'hypoactivité, d'activité moyenne et d'hyperactivité.

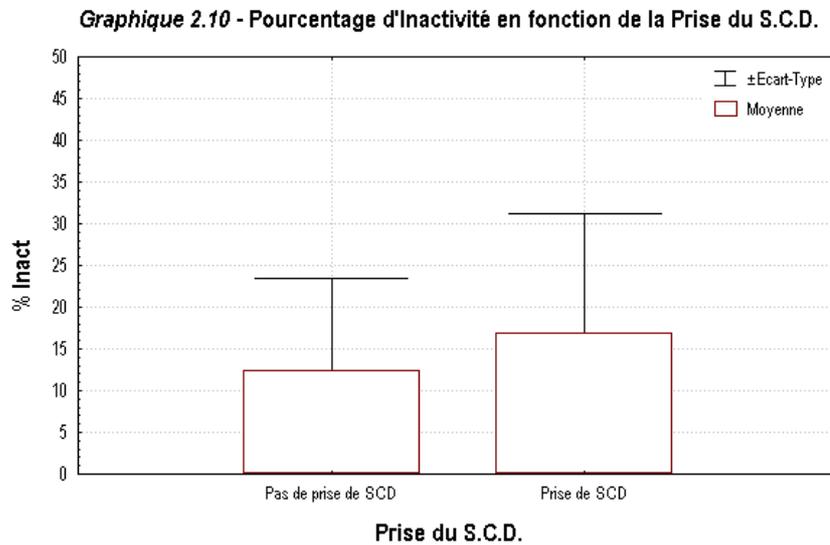
### **a) répercussions sur le niveau d'activité**

Le niveau d'activité a tendance à être moins élevé lors des postes de nuit avec prise effective de S.C.D. que lors des postes de nuit sans prise de S.C.D. ( $T = 26, p = 0,096$ ). Les moyennes sont respectivement de  $454,57 \pm 224,24$  et de  $499,42 \pm 173,56$ .

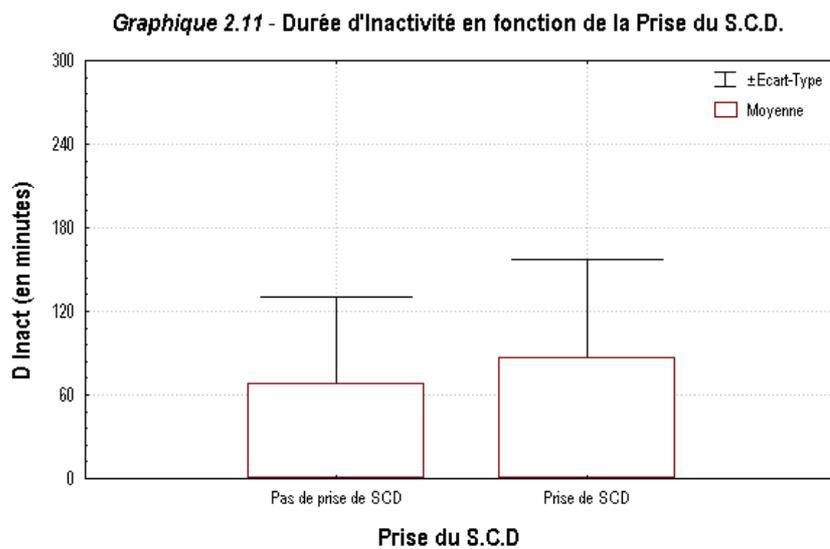
### **b) répercussions sur le pourcentage et la durée d'inactivité**

La Prise du S.C.D. a un effet significatif sur le pourcentage d'inactivité ( $T = 10, p < 0,01$ ) et sur la durée d'inactivité ( $T = 18, p < 0,05$ ).

Le pourcentage d'inactivité est plus fort pour les postes de nuit avec prise de S.C.D. ( $16,94\% \pm 14,20$ ) que pour ceux sans prise de S.C.D. ( $12,37\% \pm 11,09$ ) (graphique 2.10).



La durée d'inactivité est plus importante pour les postes de nuit avec prise de S.C.D. ( $86,54\text{mn} \pm 70,79$ ) que pour ceux sans prise de S.C.D. ( $68,71\text{mn} \pm 61,75$ ). Le graphique 2.11 résume ces informations.



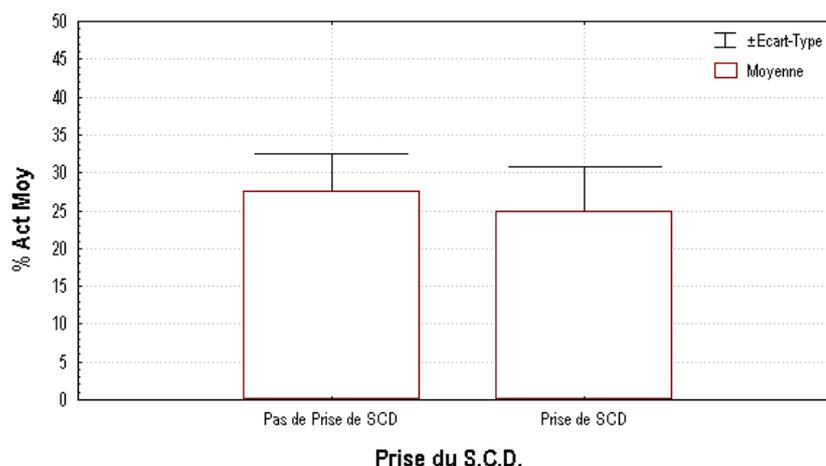
### c) répercussions sur le pourcentage et la durée d'hypoactivité

Le pourcentage d'hypoactivité a tendance à être plus élevé lors des postes de nuit avec prise de S.C.D. que lors des postes de nuit sans prise de S.C.D. ( $T = 25$ ,  $p = 0,084$ ), les moyennes étant respectivement  $32,87\% \pm 9,44$  et  $29,75\% \pm 5,52$ . Aucune différence significative, ni même tendance, n'est à relever en ce qui concerne la durée d'hypoactivité ( $T = 37$ ,  $p > 0,1$ ).

### d) répercussions sur le pourcentage et la durée d'activité moyenne

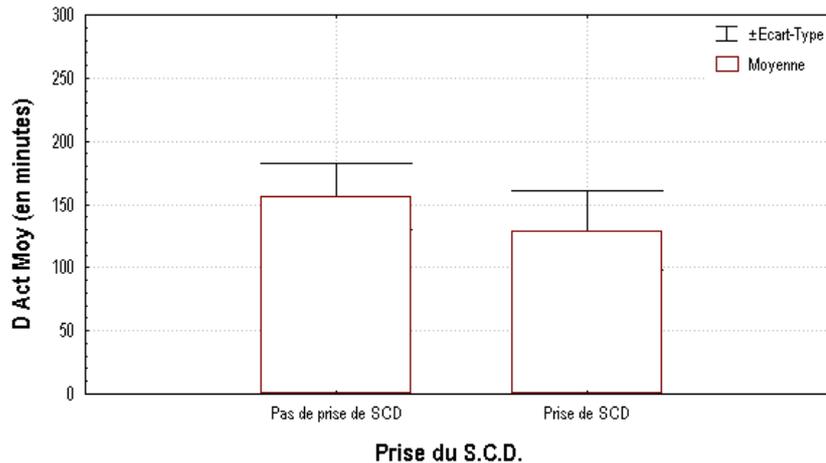
La Prise du S.C.D. a un effet significatif sur le pourcentage d'activité moyenne ( $T = 17$ ,  $p < 0,05$ ) et la durée d'activité moyenne ( $T = 3$ ,  $p < 0,05$ ). Comme le montre le *graphique 2.12*, le pourcentage d'activité moyenne est plus élevé pour les postes de nuit sans S.C.D. ( $27,6\% \pm 4,83$ ) que pour les nuits avec S.C.D. ( $24,86\% \pm 6,00$ ).

**Graphique 2.12 - Pourcentage d'Activité Moyenne en fonction de la Prise du S.C.D.**



De la même manière pour la durée d'activité moyenne, on constate une moyenne plus élevée pour les nuits sans S.C.D. (156,21mn  $\pm$  26,68) que pour celles avec S.C.D. (129,40mn  $\pm$  31,00) (graphique 2.13).

**Graphique 2.13 - Durée d'Activité Moyenne en fonction de la Prise du S.C.D.**

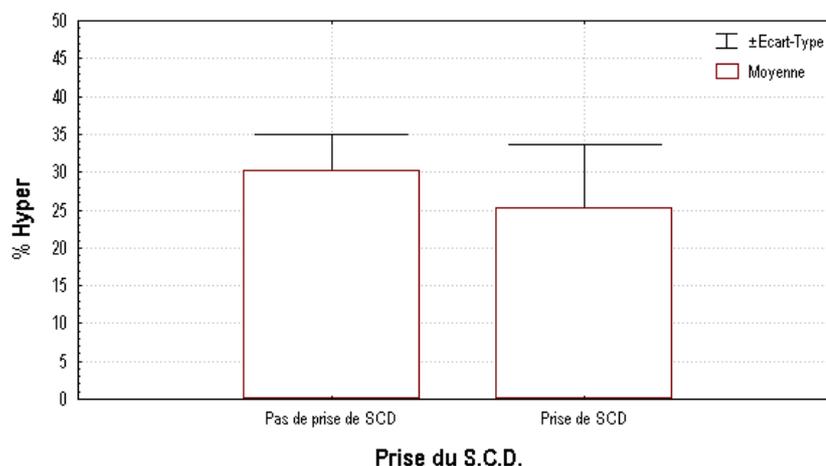


### e) répercussions sur le pourcentage et la durée d'hyperactivité

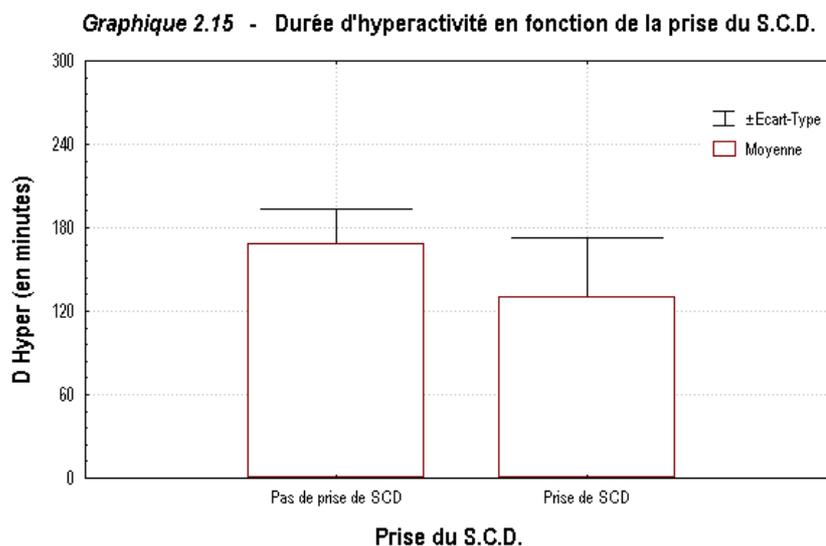
La Prise de S.C.D. a un effet significatif sur le pourcentage d'hyperactivité (T = 22 , p < 0,05) et sur la durée d'hyperactivité (T = 12, p < 0,05).

Le pourcentage d'hyperactivité est plus fort pour les postes de nuit sans S.C.D. (30,28%  $\pm$  4,66) que pour ceux avec S.C.D. (25,32%  $\pm$  8,38) (graphique 2.14).

**Graphique 2.14 - Pourcentage d'Hyperactivité en fonction de la Prise du S.C.D.**



La durée d'hyperactivité est elle aussi plus forte pour les postes de nuit sans S.C.D. (168,16mn ± 25,44) que pour ceux avec S.C.D. (130,09mn ± 43,18) (graphique 2.15).



Concernant la comparaison inter-individuelle faite sur le poste de nuit dans son ensemble, les résultats indiquent donc que :

- le Groupe 2 présente significativement plus d'inactivité que le Groupe 1;
- le Groupe 2 présente significativement moins d'activité moyenne que le Groupe 1;

Aucun résultat concernant les autres indices.

Pour la comparaison intra-individuelle et en vertu de notre hypothèse, nous nous attendions à ce que le niveau d'activité, l'activité moyenne et l'hyperactivité soient plus élevés pour les postes de nuit avec S.C.D. que pour ceux sans S.C.D. et parallèlement que l'inactivité et l'hypoactivité soient plus faibles. Les résultats obtenus sont totalement opposés puisque :

- le niveau d'activité a tendance à être moins élevé lors des postes de nuit avec S.C.D. que lorsqu'il n'y en a pas;

- l'activité moyenne et l'hyperactivité sont significativement moins élevées lors des postes de nuit avec prise de S.C.D. que lors des postes de nuit sans prise de S.C.D.;
- l'inactivité est significativement plus élevée pour les postes de nuit avec S.C.D. que pour les postes sans S.C.D.;
- le pourcentage d'hypoactivité a lui aussi tendance à être plus élevé les nuits avec S.C.D. que les nuits sans S.C.D..

Comparativement aux postes de nuit avec S.C.D., lors des postes de nuit sans S.C.D., le niveau d'activité général tout comme les indices reflétant une activité moyenne à forte (pourcentage et durée d'activité moyenne, pourcentage et durée d'hyperactivité) sont plus importants. Ces éléments, relatifs au poste de nuit dans son ensemble, expliquent peut-être la non prise de S.C.D. lors de ces postes de nuit : une activité de travail trop importante a empêché la pratique du S.C.D. au cours de ces postes nocturnes. Cette activité moyenne peut aussi être le témoin d'activités mises en jeu pour se réactiver : lors des postes de nuit sans prise de S.C.D. la lutte contre la baisse de vigilance passe peut-être par une "mise en activité" plus importante réduisant du même coup les périodes d'activité modérée à faible (correspondant à l'hypoactivité et à l'inactivité). Une analyse plus précise, portant directement sur l'effet immédiat de la prise d'un S.C.D., nous permettra, peut-être, de mieux comprendre encore ses effets.

### **C. ANALYSE DE L'EFFET IMMEDIAT DE LA PRISE D'UN S.C.D.**

Cette analyse porte sur une partie plus réduite du poste de nuit et non sur sa globalité comme c'était le cas dans l'analyse précédente. Seuls les sujets du Groupe 2 sont concernés par cette comparaison, il s'agit par conséquent d'une comparaison intra-individuelle. L'effet immédiat de la prise d'un S.C.D. sera appréhendé en comparant la période de deux heures se situant avant le S.C.D. avec celle de deux heures se situant juste après le S.C.D.. Pour des raisons de cohérence avec les analyses précédentes, les

postes de nuit en Arrêt de Tranche sont exclus. L'analyse portera sur les pourcentages et les durées d'inactivité, d'hypoactivité, d'activité moyenne et d'hyperactivité.

### a) répercussions sur le pourcentage et la durée d'inactivité

Il n'existe aucun effet significatif de la Prise de S.C.D. sur le pourcentage d'inactivité ( $T = 19, p > 0,1$ ) et sur la durée d'inactivité ( $T = 19, p > 0,1$ ).

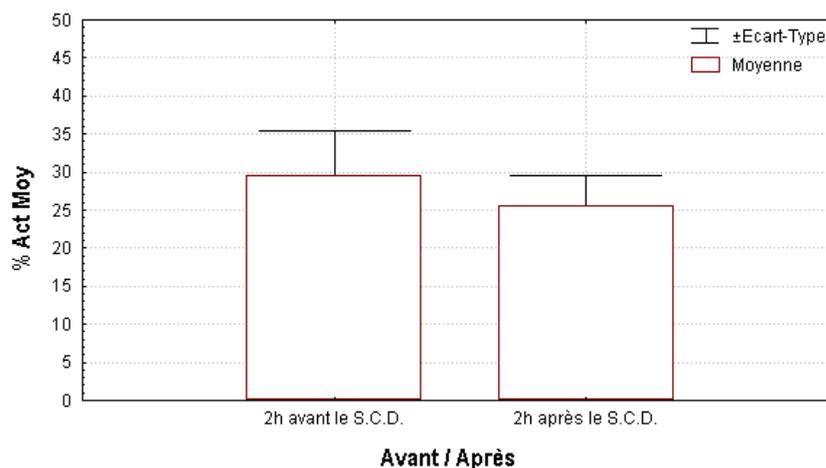
### b) répercussions sur le pourcentage et la durée d'hypoactivité

Il n'existe aucun effet significatif de la Prise de S.C.D. sur le pourcentage d'hypoactivité ( $T = 20,00, p > 0,1$ ) et sur la durée d'hypoactivité ( $T = 18, p > 0,1$ ).

### c) répercussions sur le pourcentage et la durée d'activité moyenne

La Prise de S.C.D. a un effet significatif sur le pourcentage d'activité moyenne ( $T = 10,00, p < 0,05$ ). Le pourcentage d'activité moyenne est plus faible pour la période consécutive au S.C.D. ( $25,61\% \pm 1,19$ ) que pour la période de deux heures précédant le S.C.D. ( $29,50\% \pm 1,80$ ) (*graphique 2.16*).

Graphique 2.16 - Pourcentage d'Activité Moyenne  
2h avant / 2h après le S.C.D.



La Prise de S.C.D. a tendance à être plus élevée pour la période de 2h précédant le S.C.D. que pour celle consécutive au S.C.D. ( $T = 14,00$ ,  $p = 0,09$ ), les moyennes étant respectivement  $35,77mn \pm 6,79$  et  $32,88mn \pm 9,00$ .

#### **d) répercussions sur le pourcentage et la durée d'hyperactivité**

Il n'existe aucun effet significatif de la Prise de S.C.D. sur le pourcentage d'hyperactivité ( $T = 27,00$ ,  $p > 0,1$ ) et sur la durée d'hyperactivité ( $T = 31,00$ ,  $p > 0,1$ ).

Concernant l'effet immédiat de la Prise d'un S.C.D. le seul effet mesuré concerne l'activité moyenne et va, lui aussi, dans le sens opposé à notre hypothèse puisqu'il est plus important 2h avant le S.C.D. que 2 h après. Ce résultat étant isolé, il peut être, comme nous l'avions supposé pour l'interprétation des résultats de l'analyse précédente, le reflet de la réalisation d'activités de travail, nécessitant un niveau moyen d'activité, avant la prise du S.C.D. plutôt qu'après ou encore, la mise en oeuvre d'activités dites de "réactivation" telles que marcher, bouger...

#### **D. ANALYSE DE L'EFFET DE LA PRISE D'UN S.C.D. SUR LA FIN DU POSTE**

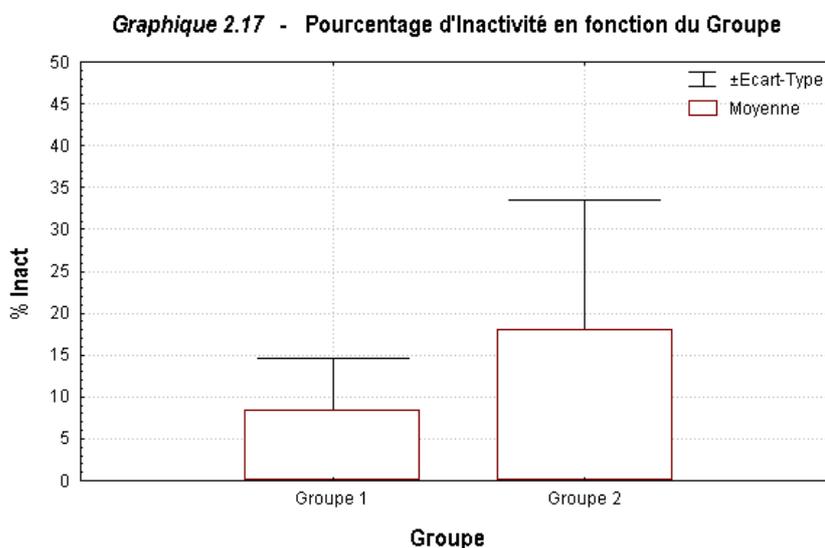
Deux méthodes d'analyse différentes seront utilisées ici tour à tour : les comparaisons inter et intra-individuelles. La comparaison inter-individuelle va nous permettre d'étudier l'effet de la variable Groupe sur nos différents indices pour la période précise de 4h-6h. La comparaison intra-individuelle, quant à elle, nous permettra d'étudier l'effet de la variable Prise du S.C.D. sur ces mêmes indices pour cette même période 4h-6h (cette comparaison ne concernera, par conséquent, que les sujets du Groupe 2). Pour des raisons de cohérence avec les analyses précédentes, les postes de nuit en Arrêt de Tranche sont exclus.

## 1. Comparaison inter-individuelle

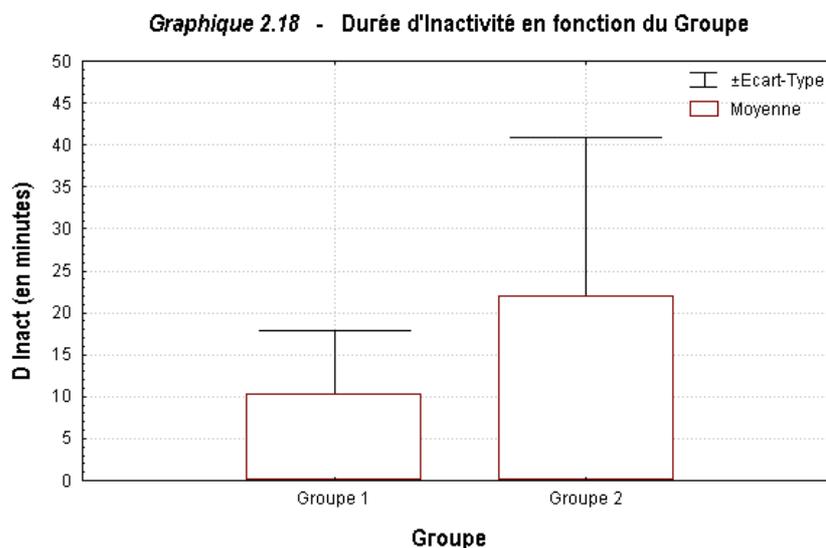
On s'attache ici à comparer les deux dernières heures du poste de nuit (4h – 6h) des 2 groupes de sujets. Ne sont pris en compte, pour les sujets du Groupe 2, que les postes de nuit avec prise de S.C.D., et que ceux sans prise de S.C.D. pour les sujets du Groupe 1. L'analyse portera sur les pourcentages et les durées d'inactivité, d'hypoactivité, d'activité moyenne et d'hyperactivité.

### a) répercussions sur le pourcentage et la durée d'inactivité

Le Groupe a un effet significatif sur le pourcentage d'inactivité ( $U = 30,00$ ,  $p < 0,05$ ) et sur la durée d'inactivité ( $U = 29,5$ ,  $p < 0,05$ ). Le pourcentage est plus élevé pour le Groupe 2 ( $18,00\% \pm 15,53$ ) que pour le Groupe 1 ( $8,39\% \pm 6,26$ ) comme l'illustre le *graphique 2.17*.



De la même manière, on constate que la durée d'inactivité est plus élevée pour le Groupe 2 (22,06mn  $\pm$  18,83) que pour le Groupe 1 (10,24mn  $\pm$  7,63) (*graphique 2.18*).



### **b) répercussions sur le pourcentage et la durée d'hypoactivité**

Il n'y a pas de différence significative entre le Groupe 1 et le Groupe 2 concernant le pourcentage d'hypoactivité ( $U = 56,5$ ,  $p > 0,1$ ) et la durée d'hypoactivité moyenne ( $U = 56,5$ ,  $p > 0,1$ ).

### **c) répercussions sur le pourcentage et la durée d'activité moyenne**

Il n'y a pas de différence significative entre le Groupe 1 et le Groupe 2 concernant le pourcentage d'activité moyenne ( $U = 53,00$ ,  $p > 0,1$ ) et la durée d'activité moyenne ( $U = 51,00$ ,  $p > 0,1$ ).

#### **d) répercussions sur le pourcentage et la durée d'hyperactivité**

Il n'y a pas de différence significative entre le Groupe 1 et le Groupe 2 concernant le pourcentage d'activité moyenne ( $U = 39,00, p > 0,1$ ) et la durée d'activité moyenne ( $U = 39,00, p > 0,1$ ).

### **2. Comparaison intra-individuelle**

Il s'agit ici de comparer, pour les sujets du Groupe 2, les deux dernières heures du poste de nuit (4h - 6h) pour les postes de nuit avec prise de S.C.D. et pour ceux sans prise de S.C.D.. Les postes de nuit en Arrêt de Tranche ont volontairement été exclus de ces analyses. L'analyse portera sur les pourcentages et les durées d'inactivité, d'hypoactivité, d'activité moyenne et d'hyperactivité.

#### **a) répercussions sur le pourcentage et la durée d'inactivité**

Il n'existe aucun effet significatif de la Prise de S.C.D. sur le pourcentage d'inactivité ( $T = 19, p > 0,1$ ) et sur la durée d'inactivité ( $T = 19, p > 0,1$ ).

#### **b) répercussions sur le pourcentage et la durée d'hypoactivité**

Il n'existe aucun effet significatif de la Prise de S.C.D. sur le pourcentage d'hypoactivité ( $T = 17, p > 0,1$ ) et sur la durée d'hypoactivité ( $T = 17, p > 0,1$ ).

### **c) répercussions sur le pourcentage et la durée d'activité moyenne**

Il n'existe aucun effet significatif de la Prise de S.C.D. sur le pourcentage d'activité moyenne ( $T = 24, p > 0,1$ ) et sur la durée d'activité moyenne ( $T = 31, p > 0,1$ ).

### **d) répercussions sur le pourcentage et la durée d'hyperactivité**

La Prise de S.C.D. a tendance à avoir un effet significatif sur le pourcentage d'hyperactivité ( $T = 12, p = 0,062$ ) et sur la durée d'hyperactivité ( $T = 11, p = 0,050$ ). Le pourcentage d'hyperactivité a tendance à être plus élevé lors de la période 4h-6h pour les postes de nuit sans S.C.D. ( $30,74\% \pm 6,75$ ) que lors de la période 4h-6h pour les postes de nuit avec S.C.D. ( $25,03\% \pm 10,55$ ). La durée d'hyperactivité a tendance à être plus élevée lors de la période 4h-6h pour les postes de nuit sans S.C.D. ( $40,46\text{mn} \pm 9,39$ ) que lors de la période 4h-6h pour les postes de nuit avec S.C.D. ( $30,53\text{mn} \pm 12,87$ ).

Concernant la comparaison inter-individuelle, la seule différence significative mise en évidence entre les deux groupes concerne l'inactivité : sur la période 4h-6h, pourcentage et durée d'inactivité sont plus importants pour le Groupe 2 que pour le Groupe 1.

Concernant la comparaison intra-individuelle, aucun résultat significatif n'est obtenu pour l'inactivité, l'hypoactivité et l'activité moyenne. Le seul effet concerne l'hyperactivité : pourcentage et durée d'hyperactivité ont tendance à être plus élevés pour la période 4h-6h lorsqu'il n'y a pas eu de S.C.D. préalablement. Ce résultat témoigne peut-être là encore d'une activité de travail plus importante lors des postes de nuit sans S.C.D., forte activité s'étendant jusqu'aux deux dernières heures du poste.

#### **IV. REPERCUSSIONS DE LA PRISE DU S.C.D. A COURT TERME**

##### **A. ANALYSE DES PERIODES DE SIESTE LA JOURNEE PRECEDANT LE POSTE DE NUIT**

Cette analyse vise à étudier les répercussions que la Possibilité de prise de S.C.D. a pu avoir sur les périodes de sieste la journée précédant le poste de nuit en termes de fréquence, de durée et de placement temporel.

Comme précédemment, la période d'Arrêt de Tranche, s'étalant du 28/11/1998 au 27/03/1999, correspond à la période durant laquelle les agents n'ont pas la possibilité de prendre un S.C.D.. Nous comparerons donc, pour tous les sujets (hormis les 2 sujets témoins), les périodes de sieste pour les journées précédant un poste de nuit en Arrêt de Tranche (condition impossibilité de prise de S.C.D.) et celles pour les journées précédant un poste de nuit hors Arrêt de Tranche (condition possibilité de prise de S.C.D.).

##### **1. répercussions sur la fréquence de prise des siestes en journée**

Il n'existe aucune différence significative concernant la fréquence de prise des siestes la journée précédant les postes de nuit entre la condition Possible et la condition Impossible ( $T = 35,00$ ,  $p > 0,1$ ).

##### **2. répercussions sur la durée moyenne des siestes en journée**

Aucune différence significative n'est à relever entre la condition Possible et la condition Impossible pour ce qui est de la durée moyenne des siestes les journées précédant les postes de nuit ( $T = 43,00$ ,  $p > 0,1$ ).

### **3. répercussions sur l'heure moyenne de début des siestes en journée**

Concernant l'heure moyenne de début des siestes les journées précédant les postes de nuit, on ne note aucune différence significative entre les conditions Possible et Impossible ( $T = 34,00$ ,  $p > 0,1$ ).

Au vu de ces résultats, notre hypothèse portant sur l'existence d'effets négatifs en amont du poste de nuit de la Possibilité de prise de S.C.D. n'est pas vérifiée. En effet, la Possibilité de prise de S.C.D. ne modifie en rien la pratique de sieste la journée précédent le poste de nuit : fréquence, durée et placement des siestes n'ont pas évolué.

#### **B. ANALYSE DU SOMMEIL PRINCIPAL CONSECUTIF AU POSTE DE NUIT**

Afin d'étudier les répercussions éventuelles de la Prise d'un S.C.D. nous avons réalisé une analyse de la variance sur la durée et le placement temporel du sommeil principal consécutif à un poste de nuit avec prise de S.C.D.. Chez les sujets du Groupe 2, nous avons donc comparer les sommeils principaux consécutifs à un poste de nuit avec S.C.D. et ceux consécutifs à un poste de nuit sans S.C.D..

La prise d'un S.C.D. a un effet limite sur la durée du sommeil principal consécutif ( $F(1,10) = 3,72$ ,  $p = 0,083$ ). Le sommeil principal consécutif à un poste de nuit avec S.C.D. est de  $338,82mn \pm 66$  et de  $359,82mn \pm 57$  quand il est consécutif à un poste de nuit sans prise de S.C.D..

La prise d'un S.C.D. a également un effet limite sur le milieu du sommeil principal consécutif ( $F(1,10) = 3,76$ ,  $p = 0,081$ ). Après un poste de nuit avec prise de S.C.D., le milieu du sommeil se situe en moyenne vers  $575,27mn \pm 34$ , et vers  $590,82mn \pm 28$  pour celui se situant après un poste de nuit sans S.C.D..

Ces résultats indiquent un effet limite de la Prise d'un S.C.D. sur la durée et sur le placement du sommeil diurne consécutif : après un poste de nuit avec prise de S.C.D., le sommeil principal du lendemain a tendance à être plus court (de l'ordre de 20 minutes) et plus tardif (de l'ordre de 5 minutes). Notre hypothèse est donc validée.

## V. REPERCUSSIONS DE LA PRISE DU S.C.D. A LONG TERME

Ces analyses, beaucoup plus globales que les précédentes, visent à étudier l'effet éventuel à plus long terme de la prise régulière d'un S.C.D. sur la durée du sommeil principal. Deux analyses complémentaires ont été réalisées. Elles portent cette fois sur l'ensemble des données recueillies pendant l'année d'étude chez l'ensemble des sujets.

Par souci de clarté, rappelons que la période de référence (Référence), qui correspond à la période avant l'introduction du S.C.D., s'étend du 8 juin au 8 septembre 1998. La période expérimentale (Expérimentale), correspondant à l'introduction du S.C.D., a débuté le 8 septembre pour se terminer de 3 à 10 mois après, selon les sujets.

### A. GLOBALEMENT

Une analyse de la variance a été réalisée sur la durée moyenne du sommeil principal, afin de voir l'effet de la Période (Référence / Expérimentale) et de la pratique régulière du S.C.D. appréciée grâce à la variable Groupe (Groupe 1 / Groupe 2).

La Période n'a pas d'effet significatif sur la durée du sommeil principal ( $F(1,18) = 0,677$ ,  $p = 0,421$ ). La durée moyenne de sommeil principal est de  $484,06\text{mn} \pm 53$  pour la Période de Référence et de  $477,60\text{mn} \pm 41$  pour la Période Expérimentale.

La variable Groupe n'a eu, elle non plus, aucun effet sur la durée du sommeil principal ( $F(1,18) = 0,079$ ,  $p = 0,782$ ). La durée est de  $483,61\text{mn} \pm 44$  pour le Groupe 1 et de  $478,05\text{mn} \pm 59$  pour le Groupe 2.

Enfin, aucune interaction significative n'est à relever.

## **B. AU FIL DES MOIS**

La période expérimentale a été divisée en 3 Sous-Périodes Expérimentales, chacune correspondant à 2 mois de l'année (à partir du 8 septembre jusqu'à fin octobre pour la 1<sup>ère</sup>, de début novembre à fin décembre pour la seconde et enfin de début janvier à fin février pour la 3<sup>ème</sup> et dernière sous-période). L'insuffisance de données pour les mois suivants nous a contraint à stopper à ce moment-là de l'année notre découpage.

Une analyse de la variance a été réalisée sur la durée moyenne du sommeil principal, afin de voir l'effet de la Sous-Période Expérimentale (Sous-Période 1 / Sous-Période 2 / Sous-Période 3) et du Groupe (Groupe 1 / Groupe 2).

La variable Sous-Période Expérimentale n'a pas d'effet significatif sur la durée du sommeil principal ( $F(2,18) = 1,114$ ,  $p = 0,350$ ). La durée du sommeil principal est de  $484,54\text{mn} \pm 40$  pour la Sous-Période 1, de  $466,46\text{mn} \pm 65$  pour la Sous-Période 2 et de  $468,73\text{mn} \pm 58,24$  pour la Sous-Période 3.

La variable Groupe n'a, elle non plus, aucun effet sur la durée du sommeil principal ( $F(1,9) = 0,032$ ,  $p = 0,862$ ). La durée moyenne de sommeil est de  $470,58\text{mn} \pm 47,42$  pour le Groupe 1 et de  $475,90\text{mn} \pm 47,41$  pour le Groupe 2.

Enfin, aucune interaction significative n'est à relever.

Nous avons fait l'hypothèse d'une absence d'effet négatif à long terme de la pratique du S.C.D. sur la durée du sommeil principal. Ces résultats nous permettent de confirmer notre hypothèse puisque, globalement d'une part, aucune différence n'existe entre la Période de Référence et la Période Expérimentale ni entre les Groupes 1 et 2. Au fil des mois, d'autre part, puisque Sous-Période Expérimentale et Groupe n'ont pas d'effet sur la durée du sommeil principal.

## **Section 3 ANALYSE DES QUESTIONNAIRES "MENSUELS" (ETUDE 2)**

### **I. ELEMENTS INTRODUCTIFS**

L'analyse des questionnaires "mensuels" (distribué toutes les 6 semaines et présenté en *Annexe 2*) reprendra les 4 sous-thèmes pratiquement tels qu'ils sont organisés dans les questionnaires, à savoir :

- ❶ le sommeil principal et les siestes (poste par poste)
- ❷ les activités et l'état général
- ❸ le sommeil court de nuit : satisfaction et caractéristiques
- ❹ les répercussions du S.C.D. sur le travail de nuit

Chaque sous-thème sera tour à tour analysé dans cette section.

#### **A. LES DONNEES RECOLTEES**

Précisons dans un premier temps, que l'assiduité mise à répondre à ces questionnaires a été très variable d'un individu à l'autre et d'une période de l'année à une autre, un essoufflement en fin d'expérience étant, au demeurant, assez net. Pour nos analyses, nous ne disposons, par conséquent, pas exactement du même nombre de questionnaires pour chacun des participants.

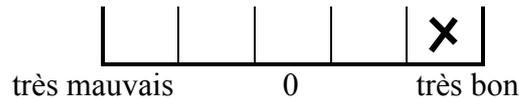
#### **B. PRINCIPE DE COTATION**

Pour la majorité des questions composant ce questionnaire, le sujet devait lui-même se positionner sur une échelle de réponses à 5 échelons, où la position intermédiaire représentait la position neutre. Ces questions ont, pour la plupart, toutes été cotées et traitées séparément ; chaque réponse étant transformée en un score

compris entre 1 et 5, la valeur 1 renvoyant à un avis positif, à un sentiment d'amélioration, la valeur 5, au contraire, correspond à un avis négatif, à un sentiment de détérioration.

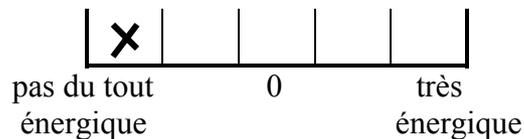
Exemples :

- *Au cours du mois précédent, vous diriez de votre sommeil court qu'il était:*



La réponse donnée par le sujet et matérialisée ici par une croix (X) a été cotée "1".

- *Au cours du mois précédent et en dehors de vos heures de travail, vous vous êtes senti:*



La réponse donnée par le sujet et matérialisée par une croix (X) a été cotée "5".

#### **A. DEFINITION DES VARIABLES INDEPENDANTES ETUDIEES**

Pour le premier sous-thème, c'est à dire "le sommeil principal et les siestes", deux variables sont à l'étude :

- ① la **variable Poste** constituée de 5 modalités (chaque sujet passant par chacun des 5 postes) :
  - Congés (C) : jours de congés
  - Matin (M) : postes du matin (5h45 – 13h30)
  - Après-midi (A) : postes d'après-midi (13h15 – 21h)
  - Nuit (N) : postes de nuit (20h45 – 6h)
  - Horaire Normal (H) : journées de formations (7h45 - 12h15 et/ou 13h30-17h)

② la **variable Période** avec 3 modalités :

- Référence : période de référence
- Expérimentale 1 : 1ère période de 6 semaines avec prise du S.C.D.
- Expérimentale 2 : 2ème période de 6 semaines avec prise du S.C.D.

Pour le second sous-thème, c'est à dire "les activités et l'état général", seule la variable Période a été étudiée (les questions de ce sous-thème ne reprenant pas le découpage poste par poste).

Pour les troisième (le S.C.D. : satisfaction et caractéristiques) et quatrième (les répercussions du S.C.D. sur le travail de nuit) sous-thèmes, une nouvelle variable a été définie et étudiée : la variable Sous-Période Expérimentale. Elle correspond, en fait, à la variable Période définie précédemment mais sans la modalité Référence (le S.C.D. n'étant pas pratiqué durant cette période) :

③ la **variable Sous-Période Expérimentale** avec 2 modalités :

- Expérimentale 1 : 1ère période de 6 semaines avec prise du S.C.D.
- Expérimentale 2 : 2ème période de 6 semaines avec prise du S.C.D.

#### **D. ENONCE DES HYPOTHESES**

Dans l'hypothèse où la pratique régulière du S.C.D. (variable Période) a des effets positifs à long terme sur le rythme activité/repos, nous nous attendons à ce que les facteurs dégagés par l'analyse factorielle pour le sommeil principal et les siestes (1<sup>er</sup>

sous-thème de notre questionnaire mensuel aillent, au fil du temps, dans le sens d'une amélioration.

Si la pratique du S.C.D. a des effets bénéfiques à long terme sur les activités et l'état général notamment, nous nous attendons à ce que les facteurs dégagés par l'analyse factorielle sur ce thème (2<sup>ème</sup> sous-thème du questionnaire) aillent eux aussi dans le sens d'une amélioration.

Dans l'hypothèse où la pratique régulière du S.C.D. (variable Sous-Période Expérimentale) a des répercussions positives sur ses propres caractéristiques, nous nous attendons à ce que les facteurs dégagés par l'analyse factorielle pour le 3<sup>ème</sup> sous-thème de notre questionnaire mensuel (sous-thème correspondant à la satisfaction et aux caractéristiques du S.C.D.) aillent, au fil du temps, dans le sens d'une amélioration.

Enfin, si nous faisons l'hypothèse d'effets bénéfiques de la pratique du S.C.D. sur le travail de nuit, nous nous attendons à ce que les facteurs dégagés par l'analyse factorielle pour les répercussions du S.C.D. sur le travail de nuit (4<sup>ème</sup> sous-thème du questionnaire mensuel) aillent, au fil du temps, dans le sens d'une amélioration.

## **E. ANALYSES STATISTIQUES**

Pour chacun des quatre sous-thèmes du questionnaire, une analyse en composantes principales avec rotation Varimax Normalisée a été réalisée. Ont été exclus de l'analyse les questionnaires remplis au cours de la période expérimentale et recouvrant une période sans prise de S.C.D.. Seuls les sujets possédant au moins un questionnaire pour la période de référence et pour la période expérimentale ont été pris en compte dans ces analyses. Seuls les facteurs expliquant plus de 10% de la variance seront analysés. Tout poids factoriel supérieur ou égal à 0,5 sera grisé dans le tableau de résultats et pris en considération.

A partir de ces analyses, des analyses de variance, réalisées sur les scores factoriels, ont été faites. Pour les variables indépendantes ayant un effet significatif sur les scores factoriels ( $p \leq 0,05$ ), une comparaison de moyennes a été effectuée à l'aide du test LSD de Fisher mais non en cas d'effet limite ( $0,05 < p < 0,1$ ).

Dans un 1<sup>er</sup> temps, nous travaillerons donc sur les répercussions que la pratique du S.C.D. a pu avoir sur le sommeil principal et les siestes. Pour cela, nous étudierons la variable Période, définie ci-dessus, de façon à évaluer l'existence d'un effet de la pratique du S.C.D. sur le sommeil principal et les siestes. Pour voir si cet effet éventuel touche tous les postes, nous étudierons également la variable Poste.

Dans un second temps, nous analyserons les effets que la pratique du S.C.D. a pu avoir sur les activités et l'état général. Nous étudierons, là aussi, pour cela, la variable Période.

Enfin, dans un troisième temps, nous analyserons les effets que la pratique du S.C.D. a pu avoir d'une part sur ses propres caractéristiques et sur le sentiment de satisfaction, d'autre part concernant ses répercussions sur le travail de nuit. Nous comparerons donc les deux modalités de la variable Sous-Période Expérimentale, de façon à apprécier l'éventuelle évolution des ces différents éléments dans le temps.

## **II. LE SOMMEIL PRINCIPAL ET LES SIESTES**

L'analyse factorielle en composantes principales réalisée pour dégager les principales dimensions recouvertes par nos échelles, correspondant au sommeil principal et aux siestes, nous a permis de dégager quatre facteurs principaux (résumés dans le *tableau 3.1*).

Tableau 3.1 : Analyse en composantes principales avec rotation Varimax Normalisée sur le sommeil principal et les siestes. Poids factoriel des différents items.

	<b>Facteur 1</b> « désagrément lié au sommeil »	<b>Facteur 2</b> « besoin de sommeil en journée »	<b>Facteur 3</b> « fréquence des réveils pendant le sommeil »	<b>Facteur 4</b> « difficultés à s'endormir »
Qualification du sommeil	0,89	0,03	0,13	0,11
Profondeur du sommeil	0,82	-0,07	0,22	0,13
Caractère reposant	0,86	0,06	0,09	0,02
Satisfaction globale	0,89	0,02	0,13	0,02
Difficultés à s'endormir	0,03	0,07	-0,11	0,92
Réveils pendant sommeil	0,17	0,06	0,88	-0,10
Facilité du réveil final	0,69	0,38	-0,20	-0,28
Etat d'alerte au réveil	0,70	0,43	-0,15	-0,24
Etat de repos au réveil	0,71	0,44	-0,17	-0,24
Besoin de sieste	0,00	0,75	0,45	-0,03
Fréquence des siestes	0,10	0,75	-0,07	0,10
Variance expliquée après rotation	<b>45%</b>	<b>17%</b>	<b>12%</b>	<b>11%</b>

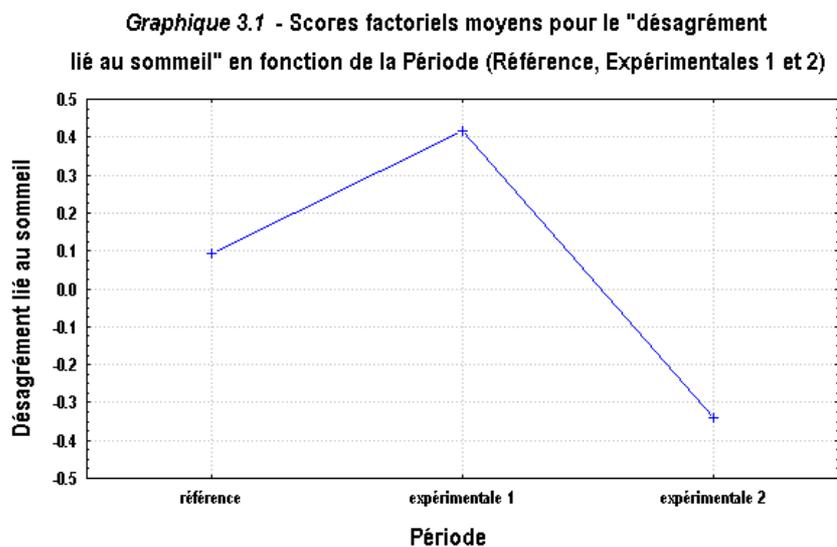
(N.B. : la correspondance item/question est présentée en *Annexe 7A*)

Le premier facteur, qui représente 45% de la variance expliquée après rotation Varimax Normalisée, regroupe la qualification du sommeil, (coefficient de saturation : 0,89), sa profondeur (0,82), son caractère réparateur (0,86), la satisfaction globale face à ce sommeil (0,89), la facilité du réveil final (0,69), l'état d'alerte au réveil (0,70) et enfin l'état de repos au réveil (0,71). Tous ces items jugent du sommeil principal en termes de qualité, de satisfaction et d'état au réveil. Ils renvoient au "désagrément lié au sommeil". Le second facteur (17% de la variance expliquée après rotation) renvoie aux siestes en

journée : il regroupe le besoin de sieste (0,75) et la fréquence des siestes (0,75). Il renvoie à un besoin plus proprement physiologique concernant le "besoin de sommeil en journée". Seul un item contribue significativement au troisième facteur (12% de la variance expliquée) ; il renvoie à la "fréquence des réveils pendant le sommeil" (0,88). C'est également le cas pour le quatrième facteur (11% de la variance expliquée) auquel un seul item contribue significativement : les "difficultés à s'endormir" (0,92).

Une analyse de la variance à 2 variables a été réalisée sur les scores factoriels obtenus pour chaque participant, sur chacun des 4 facteurs, afin de mettre en évidence des différences éventuelles entre les Périodes (Référence, Expérimentale 1, Expérimentale 2) et les Postes (Congés, Matin, Après-midi, Nuit et Horaire Normal).

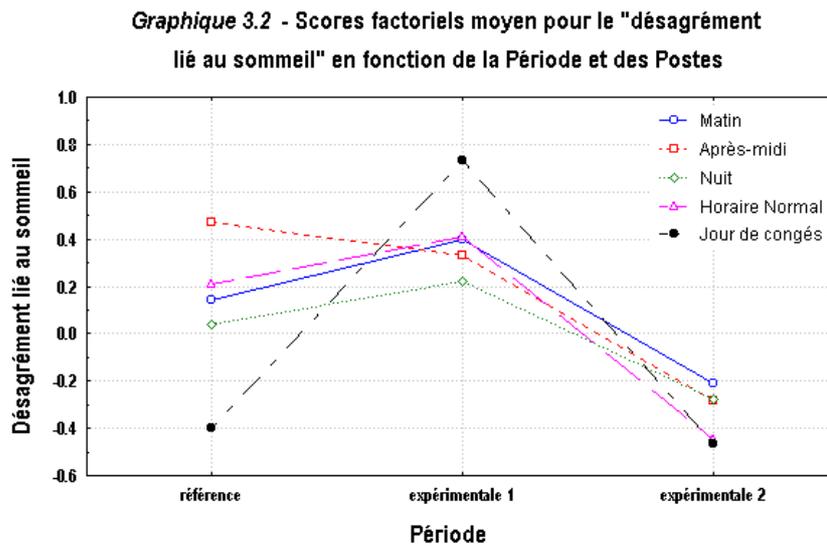
On note un effet significatif de la variable Période ( $F(2,18) = 5,71$  ;  $p < 0,01$ ) sur le facteur "désagrément lié au sommeil". Le *graphique 3.1* illustre cette évolution.



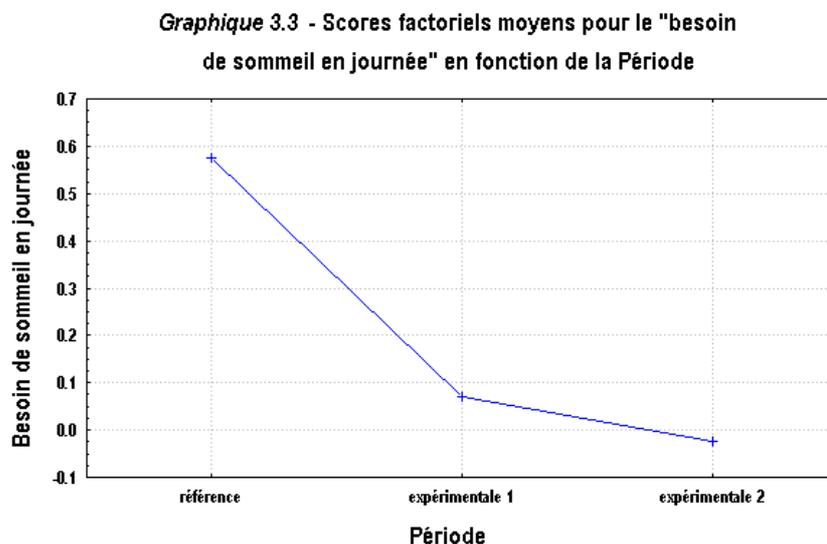
La comparaison post-hoc des moyennes observées révèle que le "désagrément lié au sommeil" au cours de la Période Expérimentale 2 est significativement inférieur à celui de la Période Expérimentale 1 ( $p < 0,01$ ) et qu'il a également tendance à être inférieur à celui de la Période de Référence ( $p = 0,07$ ). Aucune différence significative n'existe entre la Période de Référence et la Période Expérimentale 1.

La variable Poste n'a, par contre, pas d'effet significatif sur le facteur "désagrément lié au sommeil".

La variable Période tend à interagir avec la variable Poste sur le facteur "désagrément lié au sommeil" ( $F(8,72) = 1,85 ; p = 0,08$ ). Le *graphique 3.2* illustre cette interaction. Il indique une diminution du "désagrément lié au sommeil" entre Période de Référence et Période Expérimentale 2.

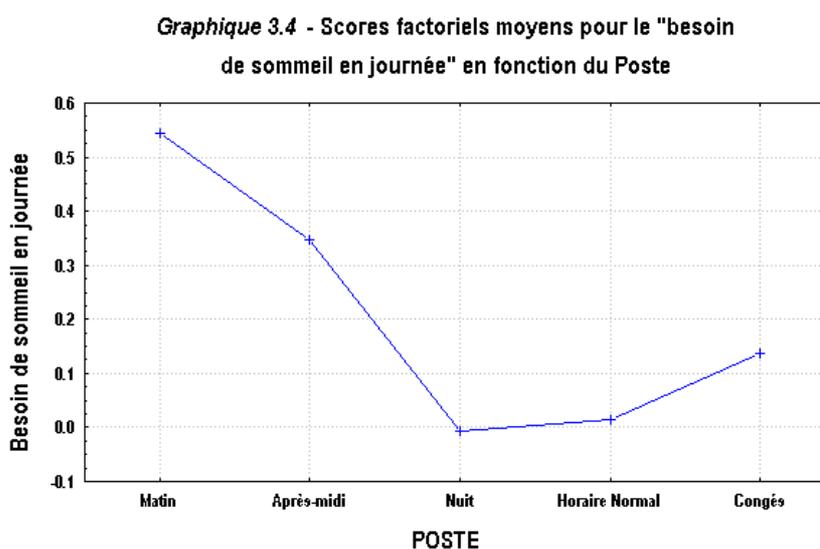


Concernant le deuxième facteur qui correspond au "besoin de sommeil en journée", on constate un effet significatif de la Période ( $F(2,18) = 3,59 ; p = 0,04$ ). Le *graphique 3.3* illustre cet effet.



La comparaison post-hoc des moyennes observées révèle que le "besoin de sommeil en journée" est significativement plus important au cours de la Période de Référence qu'au cours des 2 autres Périodes Expérimentales ( $p < 0,05$ ), aucune différence significative n'existe entre les 2 Périodes Expérimentales.

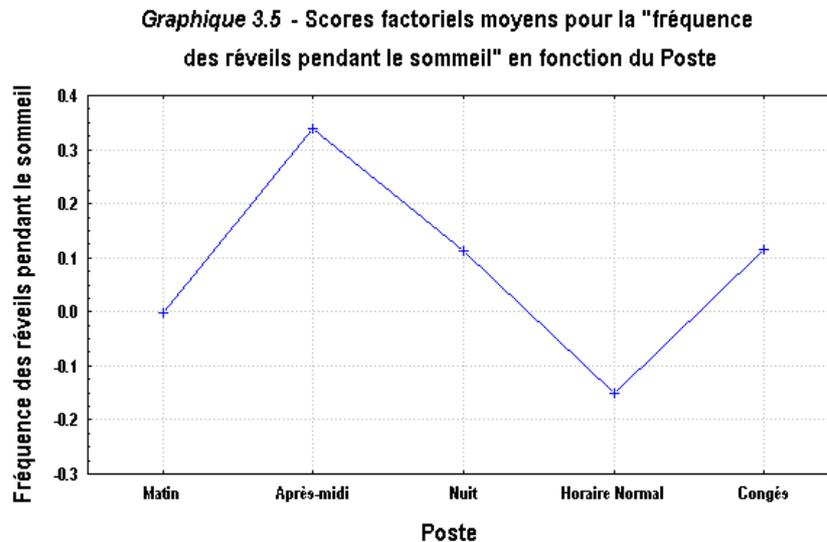
La variable Poste a également un effet significatif sur le facteur "besoin de sommeil en journée" ( $F(4 ; 36) = 3,94 ; p = 0,01$ ). Les scores factoriels moyens sont représentés dans le *graphique 3.4*.



La comparaison post-hoc des moyennes observées révèle que le "besoin de sommeil en journée" est significativement plus élevé pour les postes du Matin que pour les postes de Nuit ( $p < 0,01$ ), à Horaire Normal ( $p < 0,01$ ) et les jours de Congés ( $p < 0,05$ ). Il est aussi significativement plus élevé pour les postes d'Après-midi que pour les postes de Nuit et les postes à Horaire Normal ( $p < 0,05$ ). On ne relève aucune différence significative entre les postes de Nuit, à Horaire Normal et les jours de Congés.

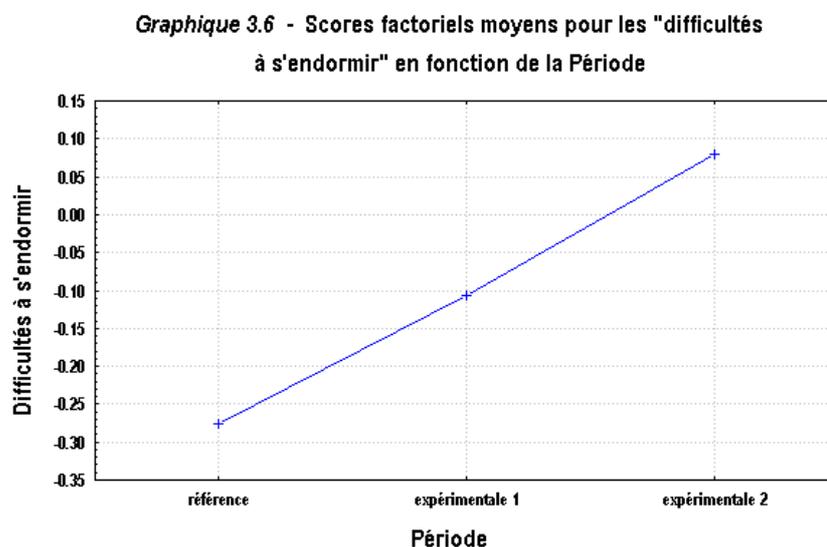
Les variables Poste et Période n'interagissent pas significativement sur le facteur "besoin de sommeil en journée".

Pour le troisième facteur (renvoyant à la "fréquence des réveils pendant le sommeil") seule une tendance se dégage : la variable Poste tend en effet à avoir un effet limite sur ce facteur ( $F(4,36) = 2,17$  ;  $p = 0,09$ ). Les scores factoriels moyens sont représentés dans le *graphique 3.5*.



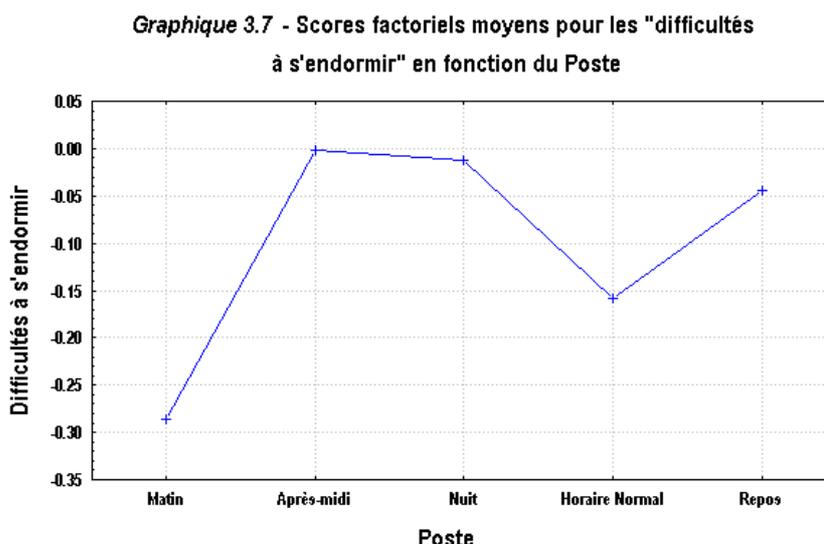
C'est pour le poste d'Après-midi que la "fréquence des réveils pendant le sommeil" est la plus élevée et pour le poste à Horaire Normal qu'elle est la plus basse.

Enfin, en ce qui concerne le quatrième facteur, qui correspond aux "difficultés à s'endormir", la variable Période a un effet significatif ( $F(2,18) = 5,56$  ;  $p = 0,01$ ). Le *graphique 3.6* illustre cet effet.



La comparaison post-hoc des moyennes révèle que les "difficultés à s'endormir" sont significativement plus importantes pour la Période Expérimentale 2 que pour la Période de Référence ( $p < 0,01$ ). Elles ont également tendance à être plus importantes pour la Période Expérimentale 2 que pour la Période Expérimentale 1 ( $p = 0,09$ ).

La variable Poste a également un effet significatif sur le facteur "difficultés à s'endormir" ( $F(4,36) = 3,06$  ;  $p = 0,03$ ). Le *graphique 3.7* illustre cet effet.



La comparaison post-hoc des moyennes observées révèle que les "difficultés à s'endormir" sont significativement moins importantes pour les postes du Matin que pour les postes d'Après-midi ( $p < 0,01$ ), de Nuit ( $p < 0,01$ ) et les jours de Congés ( $p < 0,05$ ).

Aucune autre différence significative n'existe, ni même effet d'interaction.

En conclusion, le 1<sup>er</sup> facteur correspondant au "désagrément lié au sommeil" et le second relatif au "besoin de sommeil en journée" vont bien dans le sens de notre hypothèse dans la mesure où l'un et l'autre diminuent avec le temps. Alors que la réduction du "désagrément lié au sommeil" touche tous les Postes, on note des différences significatives entre les postes concernant le "besoin de sommeil en journée". Soulignons notamment que ce dernier est moins élevé pour les postes de nuit que pour ceux du matin et de l'après-midi. Concernant la "fréquence des réveils pendant le sommeil", seule une tendance touchant aux postes est mise en évidence, la "fréquence

des réveils pendant le sommeil" étant la plus élevée pour le poste d'après-midi. Enfin, les résultats obtenus pour notre dernier facteur ne vont, par contre, eux, pas dans le sens de notre hypothèse puisqu'ils indiquent une augmentation des "difficultés à s'endormir" avec le temps, les "difficultés à s'endormir" associées au poste de nuit étant les plus importantes avec celles associées au poste d'après-midi.

### **III. LES ACTIVITES ET L'ETAT GENERAL**

Pour les échelles se rapportant aux activités et à l'état général, l'analyse factorielle permet de définir trois dimensions principales résumées dans le *tableau 3.2*.

La première renvoie globalement aux "troubles psycho-physiologiques" (30% de la variance expliquée après rotation Varimax Normalisée) avec comme principales contributions les troubles de l'appétit (coefficient de saturation : 0,86), les palpitations cardiaques (0,92), les troubles nerveux (0,71) et les troubles divers (0,81). La seconde dimension (21% de la variance expliquée) regroupe les items liés à la fatigue (.58), aux troubles digestifs (0,85) et aux troubles du sommeil (0,57). Ils renvoient plutôt à l'"état général". Enfin, la troisième et dernière dimension (16% de la variance) renvoie à l'énergie (0,64), au stress (0,74) et à l'humeur (0,67), donc plutôt à l'"état psychologique".

Tableau 3.2 : Analyse en composantes principales avec rotation Varimax Normalisée sur les activités et l'état général. Poids factoriel des différents items.

	<b>Facteur 1</b> « troubles psycho- physiologiques»	<b>Facteur 2</b> « état général »	<b>Facteur 3</b> « état psychologique »
Etat de Fatigue	0,21	0,58	0,19
Etat d'Energie	0,28	0,42	0,64
Etat de Stress	-0,13	-0,18	0,74
Humeur	-0,23	0,39	0,67
Troubles de l'appétit	0,86	0,23	-0,17
Troubles digestifs	0,02	0,85	-0,18
Palpitations cardiaques	0,92	-0,16	-0,02
Troubles du sommeil	0,22	0,57	0,28
Troubles nerveux	0,71	0,43	0,23
Autres troubles	0,81	0,29	-0,11
Variance expliquée après rotation	<b>30%</b>	<b>21%</b>	<b>16%</b>

(N.B. : la correspondance item/question est présentée en *Annexe 7B*)

Il n'existe aucun effet significatif de la variable Période sur les 3 facteurs correspondant respectivement aux "troubles psycho-physiologiques", à l'"état général" et à l'"état psychologique". Notre hypothèse touchant aux bienfaits à long terme de la pratique du S.C.D. sur les activités et l'état général n'est par conséquent pas vérifiée.

#### **IV. LE SOMMEIL COURT DE NUIT : SATISFACTION ET CARACTERISTIQUES**

L'analyse factorielle en composantes principales réalisée pour dégager les principales dimensions recouvertes par nos échelles, portant sur la satisfaction et les caractéristiques du S.C.D., nous a permis de dégager trois facteurs principaux, résumés dans le *tableau 3.3*.

Le premier facteur qui représente 66% de la variance expliquée après rotation Varimax Normalisée, regroupe le sentiment d'habitude face au S.C.D. (coefficient de saturation : 0,65), le caractère agréable (0,61), facile (0,53), utile du S.C.D. (0,79), l'apport d'un bien-être (0,70), la satisfaction globale (0,78), l'envie de continuer à prendre un S.C.D. (0,74), le ressenti des bienfaits du S.C.D. (0,60), la satisfaction globale des autres (0,87), l'envie des autres de continuer à prendre un S.C.D. (0,89) et enfin, l'état de repos au réveil (0,55). Ce sont des caractéristiques correspondant aux "bienfaits globaux" et à la "satisfaction générale" ressentis par chacun d'entre eux face à la pratique du S.C.D. mais aussi tels qu'ils sont estimés, selon eux, par les autres. Le second facteur (50% de la variance expliquée après rotation) renvoie à la "qualité du S.C.D." : il regroupe l'endormissement (0,76), la qualification du S.C.D. (0,82), son caractère réparateur (0,83), sa profondeur (0,59) et enfin, le réveil final (0,86). Six items contribuent significativement au troisième facteur (34% de la variance expliquée) : la prise d'un S.C.D. (0,74), le sentiment d'habitude face au S.C.D. (0,57), le sentiment d'adaptation (0,61), le caractère contraignant du S.C.D. (0,59), l'autonomie dans le choix des horaires du S.C.D. (0,76) et les bienfaits ressentis du S.C.D. (0,50). Ce facteur renvoie donc aux "réticences et contraintes" concernant la prise de ce temps de sommeil.

**Tableau 3.3** : Analyse en composantes principales avec rotation Varimax Normalisée sur le S.C.D.. Poids factoriel des différents items.

	<b>Facteur 1</b> « bienfaits globaux du S.C.D. et satisfaction générale»	<b>Facteur 2</b> « qualité du S.C.D. »	<b>Facteur 3</b> « réticences et contraintes »
Prise d'1 S.C.D.	0,15	-0,18	0,74
Sentiment d'habituaton	0,65	0,10	0,57
Sentiment d'adaptation	0,45	0,25	0,61
Caractère non contraignant	0,47	0,24	0,59
Caractère agréable	0,61	0,35	0,34
Caractère facile	0,53	0,48	0,49
Caractère utile	0,79	0,25	0,19
Apport d'un bien-être	0,70	0,44	0,24
Autonomie dans le choix des horaires du S.C.D.	0,17	0,13	0,76
Satisfaction globale	0,78	0,47	0,17
Continuer à prendre 1 S.C.D.	0,74	-0,22	0,12
Ressenti des bienfaits du S.C.D.	0,60	0,48	0,50
Satisfaction globale des autres	0,87	-0,02	0,28
Continuer à prendre 1 S.C.D. (point de vue des autres)	0,89	0,08	0,01
L'endormissement	0,04	0,76	0,24
Qualification du S.C.D.	0,22	0,82	0,06
Caractère réparateur	0,36	0,83	0,06
Profondeur du S.C.D.	0,21	0,59	0,24
Réveils pendant le S.C.D.	0,03	0,34	-0,03

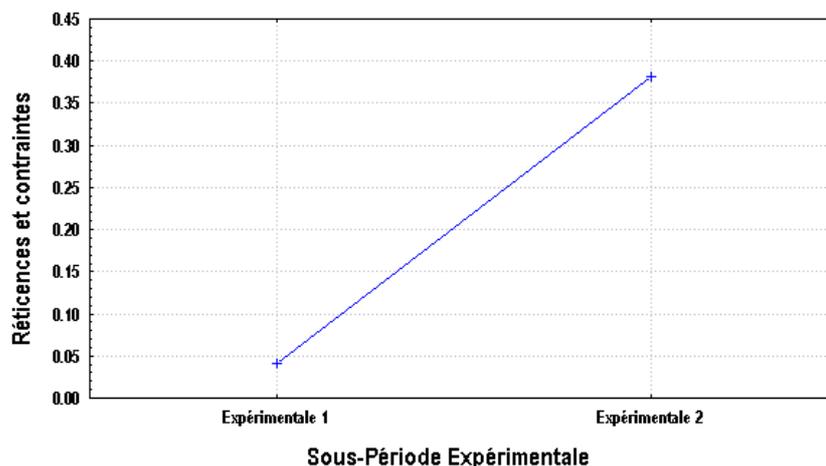
Evolution fréquence des réveils	0,13	-0,03	-0,01
Rendormissement après réveil(s)	0,05	0,06	0,38
Réveil final	0,00	0,86	-0,08
Etat de repos au réveil	0,55	0,45	-0,01
Etat de somnolence au réveil	0,22	0,29	0,10
Etat d'opérationnalité au réveil	0,11	0,24	0,05
Etat de fatigue après réveil	0,29	-0,06	-0,17
Conditions matérielles	0,02	0,41	-0,01
Envie de prendre 1 S.C.D.	0,43	0,01	0,36
Difficulté à lutter contre sommeil	-0,07	0,24	0,05
Variance expliquée après rotation	<b>66%</b>	<b>50%</b>	<b>34%</b>

(N.B. : la correspondance item/question est présentée en *Annexe 7C*)

Une analyse de la variance a été réalisée sur les scores factoriels obtenus pour chacun des 3 facteurs, afin de mettre en évidence des différences éventuelles entre les Sous-Périodes Expérimentales (Expérimentale 1, Expérimentale 2).

Il n'existe pas d'effet significatif de la Sous-Période Expérimentale sur les facteurs 1 et 2. La Sous-Période Expérimentale a un effet significatif sur 3<sup>ème</sup> facteur qui correspond aux "réticences et contraintes" ( $F(1,9) = 5,04$  ;  $p = 0,05$ ). Le *graphique 3.8* illustre se résultat.

**Graphique 3.8 - Scores factoriels moyens pour les "réticences et contraintes" en fonction de la Sous-Période Expérimentale (1 et 2)**



Le facteur correspondant aux "réticences et contraintes" associés à cette technique des S.C.D. augmente significativement entre les deux Sous-Périodes Expérimentales. L'absence d'autres résultats concernant ce facteur ne nous permet donc pas de vérifier notre hypothèse selon laquelle satisfaction face au S.C.D. et caractéristiques du S.C.D. augmentent avec sa pratique.

## **V. LES REPERCUSSIONS SUR LE TRAVAIL DE NUIT**

Pour les échelles se rapportant aux répercussions du S.C.D. sur le poste de nuit, l'analyse factorielle permet de définir trois dimensions principales (*tableau 3.4*).

Le premier facteur (31% de la variance expliquée après rotation Varimax Normalisée) renvoie à l'effet global la prise d'un S.C.D. sur le travail et l'état de forme pendant le reste du poste. Les items qui contribuent significativement à cette dimension sont : l'effet général sur le travail (coefficient de saturation : 0,86) l'état de fatigue après le S.C.D. (0,75), la remise au travail (0,76), l'état d'énergie (0,84) et de somnolence (0,74) après la prise d'un temps de sommeil. La seconde dimension (19% de la variance expliquée) regroupe les items liés à l'habitude de prendre un repas au cours des postes de nuit (0,91) et à cette pratique aujourd'hui (0,93) ; ils correspondent donc au "besoin alimentaire". La troisième dimension (17% de la variance expliquée) concerne l'état de stress ressenti lorsqu'un autre agent bénéficie d'un S.C.D. (0,74) et l'abandon du repas au profit du S.C.D. (0,82) ; cette dimension illustre en quelque sorte les "modifications" entraînées par le S.C.D..

Tableau 3.4 : Analyse en composantes principales avec rotation Varimax Normalisée sur les répercussions du S.C.D sur le travail de nuit. Poids factoriel des différents items.

	<b>Facteur 1</b> « effet global de la prise d'un S.C.D »	<b>Facteur 2</b> « besoin alimentaire »	<b>Facteur 3</b> « modifications »
Effet général sur le travail	0,80	-0,18	0,06
Fatigue après le S.C.D.	0,75	0,07	0,16
Remise au travail	0,76	0,05	0,24
Etat d'énergie	0,84	0,07	0,07
Etat de somnolence	0,74	-0,08	-0,14
Inquiétude	0,03	-0,37	0,21
Difficulté	0,20	0,13	0,46
Stress	-0,02	-0,04	0,74
Habitude prise de repas	-0,00	0,91	0,20
Prise de repas aujourd'hui	-0,06	0,93	-0,19
Pas de repas car S.C.D.	0,15	-0,01	0,82
Pas de S.C.D. car repas	0,00	0,17	0,18
Variance expliquée après rotation	<b>31%</b>	<b>19%</b>	<b>17%</b>

(N.B. : la correspondance item/question est présentée en *Annexe 7D*)

Il n'existe pas d'effet significatif de la variable Sous-Période Expérimentale sur les 3 facteurs correspondant respectivement à l'"effet global de la prise d'un S.C.D.", au "besoin alimentaire "et aux "modifications".

## **Section 4 ANALYSE DES ENTRETIENS (ETUDES 1 ET 2) ET DES GRILLES D'EVALUATION (ETUDE 2)**

### **I. ELEMENTS INTRODUCTIFS**

#### **A. PERSONNES INTERVIEWEES**

##### **1. Etude 1**

Au total, 18 personnes, membres des 2 équipes participantes, ont été vues en entretien individuel. Etaient représentés non seulement les sujets ayant pratiqué le S.C.D. pendant l'année d'étude (9 personnes), mais aussi les agents ne l'ayant pas pratiqué (7 personnes) et enfin 2 membres de l'encadrement.

D'autre part, il paraissait intéressant, à l'issue de cette première phase expérimentale, de recueillir l'opinion de personnes extérieures aux 2 équipes (épouses/concubines, membres du service médical et du service de sûreté du C.N.P.E.), mais également concernées par cette étude. Seule une femme, malheureusement, s'est prêtée au jeu des entretiens. Elle n'a pour ainsi dire, constaté que très peu de changements chez son mari en insistant plutôt sur une certaine constance dans ses attitudes, son comportement et son état d'esprit. Par ailleurs, en raison de leur implication dans l'étude les membres du service médical ainsi qu'un membre du service de sûreté ont eux aussi été consultés. Leurs réponses se sont révélées être des indicateurs précieux dans la compréhension de certains comportements ou points de vue.

##### **2. Etude 2**

Au terme de cette seconde phase expérimentale 23 entretiens individuels ont été réalisés. L'éventail des personnes sollicitées a, cette fois-ci, été plus restreint, n'ont ainsi

été concernés que les agents ayant appliqué ou non (respectivement 15 et 8 personnes) la technique des S.C.D. pendant l'expérimentation.

Les difficultés d'une rencontre directe avec l'encadrement de chaque équipe nous a conduit à privilégier l'utilisation d'une autre technique : les grilles d'évaluation. Distribué au chef d'exploitation et cadre technique de chaque équipe, cet outil a donné lieu à une restitution écrite. En tout, 7 grilles d'évaluation (sur les 14 distribuées en fin d'étude) ont été remplies et retournées, c'est donc sur la base de ce corpus que l'analyse a été réalisée.

## **B. METHODES D'ANALYSE**

Par souci de lisibilité et pour faciliter l'interprétation des résultats, l'ensemble des entretiens réalisés au cours de ces 2 études, a donné lieu à une analyse qualitative s'articulant autour de 3 grands thèmes jugés pertinents, tant par leur occurrence que par leur qualité. Les thèmes retenus sont:

- la non participation à cette expérimentation et la non prise de S.C.D. ;
- les répercussions du S.C.D. sur l'équipe ;
- les répercussions du S.C.D. sur l'agent.

Dans le but d'appuyer ou d'illustrer le propos, des éléments issus de l'analyse descriptive des questionnaires mensuels sont, quelquefois, mentionnés.

Concernant les grilles d'évaluation, l'analyse reprend la logique de construction interne de la grille et s'organise autour des 6 thèmes la constituant, à savoir :

- point de vue sur la technique des S.C.D. ;
- la participation / la non-participation ;
- le poste de nuit ;
- la gestion du S.C.D. au sein de l'équipe ;
- les répercussions sur le travail de l'équipe ;
- les répercussions sur le travail de l'agent.

## **II. ANALYSE QUALITATIVE DES ENTRETIENS**

### **A. LA NON-PARTICIPATION A CETTE EXPERIMENTATION ET LA NON PRISE DE S.C.D.**

L'objectif ici est d'identifier les raisons qui ont poussé certains membres des équipes volontaires à ne pas participer à ces études mais également de comprendre pourquoi d'autres n'ont pris que très exceptionnellement un S.C.D. lors de leurs postes de nuit. Pour cela, nous considérerons non seulement les explications invoquées explicitement par les intéressés eux-mêmes, mais aussi celles rapportées par toutes les autres personnes interrogées.

#### **1. La non participation**

Tout d'abord, afin de justifier leur non participation, certains agents avancent l'hypothèse du peu de bénéfice qu'ils pourraient tirer de cette expérience. Ces agents déclarent « ne pas ressentir le besoin » de prendre un temps de sommeil court durant leur nuit de travail estimant que « l'organisation actuelle les satisfait entièrement », qu'ils « s'y sont habitués ». Au premier rang de leurs justifications figure la « prise d'un sommeil préventif à domicile » avant même le début de leur poste de nuit.

Pour d'autres, la solution des S.C.D. ne correspond pas à leurs besoins. Ils ne ressentent de fatigue qu'en fin de nuit (vers 5-6 heures du matin) et cette technique ne les autorise à prendre un temps de sommeil qu'en première partie de nuit.

Certains d'entre eux mettent également en avant les difficultés qu'ils rencontrent à s'endormir, difficultés qu'ils expliquent notamment par l'absence de pratique de sieste dans leur vie de tous les jours. Lorsqu'ils avouent rencontrer « parfois », « très rarement », des difficultés à lutter contre le sommeil au cours d'un de leur poste nocturne, ils préfèrent plutôt se réactiver, par exemple, en allant prendre l'air un moment ou bien en marchant.

On se souvient aussi d'un climat social difficile au moment où la 1<sup>ère</sup> phase expérimentale a débuté. Une « mauvaise période » qui de l'avis de plusieurs d'entre eux n'a pas favorisé la participation. « Le poids des préjugés » est lui aussi souligné; l'idée reçue selon laquelle « le vrai Homme » ne dort pas est effectivement encore perceptible dans quelques discours. Les regards extérieurs sont aussi au centre du débat : « que vont penser les gens si on leur dit qu'ici on dort ?! » . Pour certains, enfin, l'introduction d'un temps de sommeil court pendant les postes nocturnes va « à l'encontre de l'esprit d'équipe », en y substituant une « logique individualiste ».

Tous ces éléments ne doivent néanmoins pas nous faire oublier « le lourd poids des habitudes » mentionné par quelques uns. Il est « difficile » pour les plus anciens, notamment, à qui l'on a interdit durant toutes ces années de dormir, ne serait-ce que quelques minutes pendant leurs postes de nuit, d'accepter et de s'habituer aujourd'hui à une toute autre organisation du travail. « Avec le temps, on a fini par s'habituer aux quarts! », disent certains.

## **2. La non prise de S.C.D.**

La raison la plus fréquemment avancée pour justifier, cette fois-ci, la non prise de S.C.D. est « la charge de travail ». Cet argument a plus particulièrement été avancé lors de la 2<sup>ème</sup> phase expérimentale. Rappelons effectivement la durée exceptionnelle (4 mois) de la période d'Arrêt de Tranche au cours de laquelle la prise d'un S.C.D. n'était pas autorisée. L'analyse descriptive des questionnaires mensuels vient confirmer ce point. Les sujets ayant répondu aux questionnaires, estiment, en moyenne, qu'il leur arrive entre «une et deux fois» par mois de ne pouvoir prendre de S.C.D. pour des «raisons de service» ou de «charge de travail» (*question 3.3*). Les entretiens ont toutefois mis en lumière d'autres éléments qui peuvent eux aussi expliquer cette faible pratique du S.C.D..

Un sentiment de méfiance tout d'abord vis à vis des intentions « cachées » de la Direction est très prégnant. On a craint, et pour quelques-uns on craint encore, que

l'introduction et surtout la prise de cette heure de sommeil pendant le poste de nuit aient des conséquences fâcheuses sur le salaire (« si on travaille une heure de moins, on est payé une heure de moins »), ou/et des conséquences au niveau de la constitution même des équipes (réduction de l'effectif). Des craintes comme celles d'«être mal noté », d'«être pénalisé pour l'avancement », d'«être mal vu par sa hiérarchie ou par ses collègues » sont également exprimées.

Ajoutons à tout ceci les réticences, ouvertement affichées parfois, par les membres de la hiérarchie directe à l'encontre des S.C.D.. Effectivement, au sein de celle-ci, certains expriment clairement leur opposition à cette nouvelle organisation du travail de nuit. Des agents expliquent que dans leur équipe, le Chef d'Exploitation procède différemment : « il garde dans son bureau la clé du local d'accès aux chambres, rendant du coup son utilisation plus difficile, et les intermédiaires plus nombreux ». Pour certains agents, accepter de prendre un S.C.D durant les postes de nuit reviendrait donc à « braver sa hiérarchie ».

Dernier point, la « représentation du lieu de travail » que des années d'habitude, voire de conditionnement, ont forgée. Jusqu'alors, dormir sur le lieu de travail était « interdit », « mal vu », « réprimandé » parfois. En donnant la possibilité aux salariés, lorsque la charge de travail le permet, de prendre un temps de sommeil court durant leur poste nocturne, « on touche à un tabou », « on bouscule l'ordre établi ». En témoignent les petites moqueries et allusions ironiques exprimées au début de la 1<sup>ère</sup> phase expérimentale par d'autres équipes à l'encontre des participants.

## **B. LES REPERCUSSIONS DU S.C.D. SUR L'EQUIPE**

Les répercussions du S.C.D. au niveau de l'équipe portent sur 3 domaines différents :

- la gestion du S.C.D. au sein de l'équipe ;
- l'organisation du travail ;
- le repas de nuit.

## **1. La gestion du S.C.D. au sein de l'équipe**

Pour toutes les personnes interviewées, la gestion du S.C.D., laissée à la discrétion de chaque équipe, s'est déroulée « sans problèmes », « sans accrocs majeurs ».

Les 2 cadres interrogés à l'issue de la 1<sup>ère</sup> phase expérimentale avouent leur réticence à l'idée de cette « réorganisation » mais, expérience faite, ils en reconnaissent son « bon déroulement ». L'un d'entre eux nuance cependant ses propos en se réservant le droit, pour des nécessités de service, de poser son veto.

Les agents, pour leur part, estiment « s'arranger entre eux » pour la bonne organisation de ce roulement, « les choses se font toutes seules ». Selon quelques uns, cette organisation se trouve facilitée par le nombre relativement réduit de personnes bénéficiant du S.C.D..

## **2. L'organisation du travail**

L'introduction des S.C.D. n'a pas perturbé l'organisation même du travail. Aucun changement notable dans la répartition des tâches n'a été signalé, un avis partagé aussi bien par les personnes s'étant prêtées à l'étude que par les autres.

Aux dires des agents pratiquant le S.C.D., « l'essentiel de leur travail », « le travail urgent », se fait avant la sieste nocturne. En cas de surcharge de travail, ils en abandonnent sa pratique. La majorité d'entre eux souhaiterait donc, en signe de confiance, « la levée de l'interdiction stricte de prendre un sommeil court lors des arrêts de tranche »; ils estiment en effet qu'à certaines périodes la charge de travail le leur permettrait.

### **3. Le repas de nuit**

Dernière implication dans la vie de l'équipe, la question du repas de nuit diversement vécu par les agents. Ainsi, dans l'esprit de quelques uns seulement le repas reste un moment « privilégié », indispensable pour « souder une équipe » pour d'autres ce repas se résume simplement à une collation légère qui ne s'intègre pas dans un moment privilégié.

S'agissant des rares agents pratiquant le S.C.D. et habitués à prendre un repas pendant leurs nuits de travail, le parti pris est celui d'une coexistence possible, voire même profitable du S.C.D. et du repas nocturne. Tout étant fonction d'un juste calibrage de ces deux moments. Dans l'obligation de choisir, quelques uns préfèrent néanmoins sacrifier le repas au profit du S.C.D..

Pour les autres membres de l'équipe (ne prenant pas ou très exceptionnellement le S.C.D.), le repas reste un moment particulier qu'il s'agit de préserver. Ils voient dans l'introduction du S.C.D. une menace à sa pérennité: « le S.C.D. gâche un peu le repas », certains soulignant même le compromis difficile à faire entre ces deux temps. Si pour quelques personnes « l'idéal » serait de pouvoir bénéficier à la fois du S.C.D. et du repas, pour d'autres, un choix s'impose.

#### **C. LES REPERCUSSIONS DU S.C.D. SUR L'AGENT**

Ces répercussions sont de deux ordres : positives et négatives. Elles sont repérables, bien évidemment, en premier lieu, par ceux qui ont fait, au cours de leurs postes de nuit, l'expérience des S.C.D. mais aussi par leurs collègues.

## **1. Les points forts du S.C.D.**

### **a) points de vue des personnes pratiquant le S.C.D.**

Les points forts transparaissent à un triple niveau:

- avant le poste de nuit
- pendant le poste de nuit
- après le poste de nuit.

#### **① avant le poste de nuit**

Dans la majorité des cas, la seule perspective de ce temps de sommeil court rend le poste nocturne « moins stressant ». Dans les discours, cela se traduit par l'utilisation d'expressions telles que « on est moins inquiet », « moins d'appréhension avant la première nuit » ou, « on se sent mieux avant la première nuit ». Ces angoisses s'étayent sur les difficultés intrinsèques au poste de nuit et notamment les contraintes temporelles inhabituelles imposées par celui-ci.

#### **② pendant le poste de nuit**

A l'exception de quelques agents pour lesquels la prise de sieste nocturne n'a apporté aucun bénéfice manifeste, pour les autres ce temps de repos est perçu comme une « coupure » permettant de « se détendre », de « décompresser ». Il procure une « relaxation » en l'absence même de tout sommeil.

Le reste du poste leur semble « moins difficile à gérer », ils se sentent « mieux », « plus reposés » après leur S.C.D.. De plus, ils ressentent moins le besoin de « lutter contre le sommeil » n'étant plus confrontés au fréquent « coup de barre de fin de nuit ». A ce propos d'ailleurs, la plupart d'entre eux reconnaît s'être assoupi, plus ou moins fréquemment pour certains, à un moment où à un autre de leur poste nocturne. Ils disent

ne plus rencontrer ce problème depuis qu'ils prennent régulièrement une heure de sommeil pendant ce poste.

A l'unanimité, ils parlent d'un gain indéniable en « bien-être », et soulignent le « manque » ressenti lorsqu'ils n'ont pas la possibilité, lors des AT notamment, de prendre un tel temps de sommeil au cours de leur poste de nuit.

L'analyse descriptive des questionnaires mensuels vient renforcer ces points de vue : 91% d'entre eux estime, en effet, "positif" ou "assez positif" l'effet du S.C.D. sur leur travail de nuit (*question 4.1*). Globalement, après un temps de sommeil court, ils se sentent "un peu plus énergique", "un peu moins somnolent" (*questions 4.4 a et b*) et se disent "rarement" fatigués pendant le reste de leur poste de nuit (*question 4.2*).

### **③ après le poste de nuit**

Une moindre fatigue ressentie en fin de poste se concrétise notamment par un « retour à la maison plus facile », quelques uns évoquant directement le trajet en voiture accompli avec moins de difficultés. Une fois chez eux, l'envie d'aller se coucher se fait moins pressante, certains prenant le temps par exemple de « petit-déjeuner » en famille.

A plus long terme, quelques agents déclarent être « moins fatigués au réveil », « moins irritables » le lendemain et bénéficient d'une récupération plus aisée après les nuits depuis l'introduction de ce temps de sommeil nocturne.

### **b) autres points de vue**

Mis à part pour quelques uns qui ne notent aucun changement notable chez leurs collègues après la prise d'un S.C.D., la grande majorité des personnes ne bénéficiant pas d'un S.C.D. est convaincue de ses « répercussions positives » et accepte pleinement la participation des autres. Certains ne rejettent pas l'idée qu'un jour, eux aussi, prendront peut-être une sieste nocturne pendant leur travail de nuit. Précisons tout

de même ici, le point de vue de quelques personnes qui acceptent volontiers la prise du S.C.D. par leurs collègues mais en contre-partie réclament une plus grande indulgence si elles-mêmes sont victimes d'une faiblesse.

Dans l'impossibilité de juger directement des effets du S.C.D. au niveau personnel, les agents ne prenant pas de sommeil court en viennent à en inférer certains en observant les autres. Ainsi, quelques uns semblent reconnaître à leurs collègues adeptes du S.C.D. « une plus grande énergie », « un surcroît de tonus » en fin de poste. Toutes ces analyses se nourrissent aussi des échos positifs provenant des intéressés eux-mêmes: « ils disent que c'est bénéfique », « ils en sont satisfaits ».

Les 2 cadres interrogés notent, quant à eux, un « décalage assez net entre les agents ayant pris une heure de sommeil et les autres ». Concrètement, cela se manifeste par une « meilleure qualité dans les travaux écrits réalisés en fin de poste ». Les agents ayant pris ce temps de sommeil « restent efficaces pour le restant de leur poste au contraire de quelques autres qui refusent de prendre un S.C.D. mais somnolent néanmoins en salle de commande ». Cet état de fait irrite les cadres, ils affirment très clairement qu'ils préféreraient voir ces personnes prendre une heure de sommeil de façon à ce qu'elles soient totalement éveillées le reste du temps. Selon eux, la formalisation de ces siestes nocturnes dans un cadre strict aura peut-être également comme avantage de réduire, ou en tous les cas de mieux faire face aux « siestes sauvages ».

## **2. Les points faibles du S.C.D.**

### **a) points de vue des personnes pratiquant le S.C.D.**

Contrairement aux répercussions positives assez diversifiées, les agents ne relèvent que peu d'inconvénients liés à la prise du S.C.D. si ce n'est les deux phases critiques de l'endormissement et du réveil.

Ils sont assez nombreux, en effet, à reconnaître la contrainte que peut représenter « un sommeil à la carte », exprimant par là les difficultés parfois rencontrées pour s'endormir. Les réponses données aux questionnaires indiquent, en effet, qu'ils éprouvent "quelquefois" des difficultés à s'endormir (les réponses proposées étant "toujours", "souvent", "quelquefois", "rarement", "jamais").

Le moment du réveil peut également constituer un inconvénient en ce qu'il est « imposé et non pas naturel ». Certains disent se sentir « un peu perdu au réveil, pendant les 5 premières minutes » mais sont certains qu'«en cas d'urgence, ils retrouveraient plus vite leurs esprits ». Rappelons toutefois que la situation de rappel en renfort ne s'est jamais produite (*question 4.5*). Les réponses données aux questionnaires mensuels à ce sujet précisent que 88% d'entre eux estiment mettre entre 0 et 10 minutes pour "retrouver leurs esprits", les autres entre 11 et 20 minutes (*question 3.26*). Au réveil, après avoir pu bénéficier d'un S.C.D., ils déclarent globalement se sentir "reposés", "moins somnolents" et "opérationnels" (*questions 3.24 a, b, c*).

## **b) autres points de vue**

D'un point de vue extérieur, le réveil constitue le principal handicap de cette prise de sommeil. Ils insistent en effet sur « le réveil difficile » de certains que trahit leur « mine endormie au retour au poste ». Face à ce constat, se pose pour quelques observateurs la question de l'efficacité des réactions de ces derniers en cas d'urgence.

Autre faiblesse supposée, l'incidence possible de cette prise de sommeil nocturne sur la qualité du sommeil principal du lendemain.

### III. ANALYSE THEMATIQUE DES GRILLES D'EVALUATION

*N.B.* : la grille d'évaluation est présentée en *Annexe 3*.

#### A. POINT DE VUE SUR LA TECHNIQUE DES SOMMEILS DE COURTE DUREE

Il s'agissait ici de recueillir l'**opinion des cadres sur la technique des S.C.D.** (avant son introduction et au terme de l'étude), en leur permettant, d'en repérer **les avantages et les inconvénients**, ainsi que, pour juger de son **applicabilité dans le cadre de leur travail**.

↳ Sur les 7 cadres interrogés, 5 disent avoir aujourd'hui un point de vue « plutôt positif » sur la technique des S.C.D.. Pour eux, cette technique est « sans doute une bonne chose si chacun joue son rôle », à la fois « pour la sûreté et le personnel ». L'un d'entre eux émet cependant une réserve jugeant cette technique « applicable uniquement aux agents de terrain », un autre précise enfin que cette solution doit, selon lui, rester « ponctuelle plutôt qu'officielle et systématique ».

A l'opposé, 1 cadre sur les 7 se prononce tout à fait défavorablement. Pour lui, le système des S.C.D. est « impossible à gérer », considérant même que c'est « une porte ouverte à tous les excès ». Il admet « un coup de barre de temps en temps, mais pas toutes les nuits ! » concluant que leur « travail est quand même payé pour subir les contraintes du travail posté !! ».

Enfin, la 7<sup>ème</sup> et dernière personne interrogée, n'a pas d'avis sur la question.

Quoi qu'il en soit, au total, seuls 2 d'entre eux sont passés d'un point de vue « plutôt négatif » (opinion qu'ils avaient avant que l'expérience ne démarre), à un point de vue « plutôt positif » (en fin d'étude). Pour les 5 autres, l'opinion qu'ils avaient sur cette technique avant son introduction n'a pas changé depuis son application effective pendant les postes de nuit.

↳ Les avantages estimés de cette technique sont multiples et peuvent être regroupés en 3 pôles :

- avantages au niveau du poste de nuit d'abord puisque la prise d'un S.C.D. permet selon la quasi-totalité d'entre eux non seulement de « réduire la fatigue », mais aussi de « supprimer le coup de barre » et enfin d'« améliorer le niveau de vigilance en fin de poste ». « Le personnel est plus reposé, donc son potentiel d'analyse augmente » ;
- avantages sur le cycle de quart ensuite, le S.C.D. permet de « réduire la fatigue qui s'accumule tout au long du cycle » ;
- et avantages enfin, sur le « bien-être des agents chez eux ».

↳ Quatre cadres déclarent ne voir aucun inconvénient à cette technique. Pour les 3 autres, c'est « le risque d'abus », de « dérives » qui est l'inconvénient principal. Sont également mentionnés la « difficulté de gestion des S.C.D. », le « risque d'impact négatif au niveau relationnel » (et plus particulièrement « au niveau de la cohésion d'équipe ») et pour finir le fait que tous les membres de l'équipe ne puissent pas en profiter.

↳ A la question, de l'applicabilité de cette technique sur leur lieu de travail (les réponses possibles se déclinant en « absolument non », « probablement non », « peut-être », « probablement oui » et absolument oui »):

- 5 répondent par l'affirmative : 3 répondent « absolument oui »  
2 répondent « probablement oui », (l'un d'entre eux précisant que ce ne serait dans ce cas que pour les agents de terrain) ;
- 1 répond « peut-être » ;
- 1 répond par la négative (« probablement non »).

## **B. LA PARTICIPATION / LA NON-PARTICIPATION**

Les réponses apportées à ces questions devaient nous renseigner, à la fois, sur **les explications avancées par les cadres concernant la participation** de certains agents à cette étude **et à contrario** les raisons supposées de **la non-participation** des autres.

↳ Si certains ont accepté de participer à cette expérimentation c'est, selon eux, peut-être parce qu'« ils étaient convaincus des bienfaits des S.C.D., pour leur travail et leur bien-être », ou parce qu'« ils sont moins frileux que d'autres », ou encore parce qu'« ils ont l'esprit plus ouvert ».

↳ A l'inverse, la non-participation se trouve essentiellement justifiée par 2 raisons, l'une tenant à la « crainte de répercussions financières » l'autre à la peur d'« être mal vu » (par la hiérarchie et les collègues). Les idées selon lesquelles « on ne dort pas sur son lieu de travail », qu'« on est payé pour travailler et non pour dormir » sont, selon certains, sans doute également responsables de la non-participation de quelques-uns. Un autre précise que dans le cas particulier des opérateurs dont « le travail est de surveiller des paramètres pendant tout un quart », il est certainement « difficile de faire abstraction d'une heure de surveillance ».

## **C. LE POSTE DE NUIT**

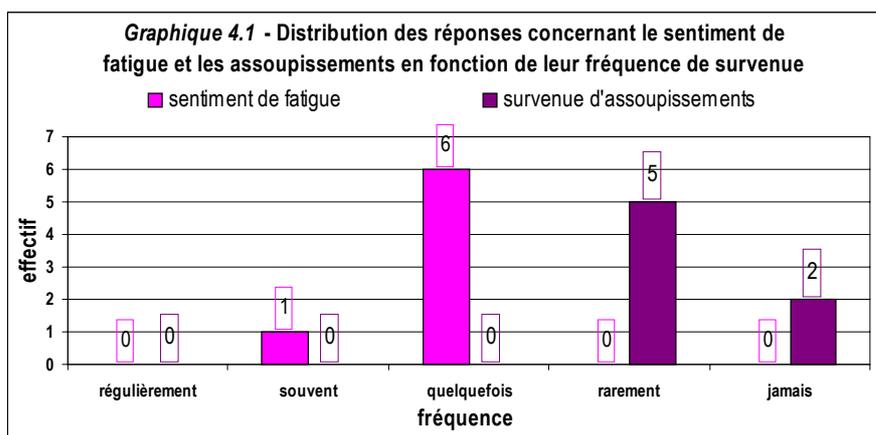
L'objectif de ce 3<sup>ème</sup> thème était de mettre l'accent sur **le sentiment de fatigue** éprouvé lors des postes de nuit et le cas échéant **la survenue d'assoupsissements**. Ces 2 aspects y sont étudiés **en termes de fréquence et de solution pour y pallier**. La question de **l'utilité de la technique des S.C.D.** est également posée au regard des assoupsissements et de la pratique de « siestes non autorisées ».

↳ Six cadres déclarent qu'il leur arrive « quelquefois » de se sentir fatigué pendant un poste de nuit. Le septième estime que cela lui arrive « souvent ». La solution qu'ils adoptent le plus fréquemment, dans ces cas-là, est la mise en mouvement (« faire un tour dehors », « marcher », « bouger »...). Deux d'entre eux vont « boire et manger ».

En matière d'assouplissements:

- 5/7 estiment qu'il ne leur arrive que « rarement » de s'assoupir quelques minutes pendant leur poste de nuit ;
- 2/7 estiment que cela ne leur arrive « jamais ».

Le graphique 4.1 illustre la distribution des réponses concernant la fréquence du sentiment de fatigue éprouvé lors des postes de nuit et celle des assouplissements.



↳ Lorsqu'on les interroge sur l'utilité de la prise d'un S.C.D., pour quelqu'un qui rencontrerait ce genre de difficultés, (les possibilités de réponses se déclinant entre « absolument non », « probablement non », « peut-être », « probablement oui » et « absolument oui ») les réponses sont majoritairement positives :

- 1 cadre répond « peut-être » ;
- 3 répondent « probablement oui » (dont 1 précise que cela doit rester exceptionnel) ;
- les 3 autres répondent « absolument oui ».

↳ Par suite, les réponses à la question suivante « *Pensez-vous que l'introduction de la technique des S.C.D. risque de réduire la fréquence des siestes non autorisées ?* »

se distribuent exactement de la même façon. Selon eux, avec l'introduction des S.C.D., les agents prenant des siestes « sauvages », « n'auront plus besoin de se cacher ». « Pourquoi prendraient-ils des risques si c'est autorisé ? ». Pour certains, le S.C.D. permettra d'«organiser le sommeil des agents », et « finira peut-être par changer les mentalités dans ce domaine ».

#### **D. LA GESTION DU S.C.D. AU SEIN DE L'EQUIPE**

**C'est l'avis des cadres concernant la gestion du S.C.D. au sein même de l'équipe** qui était visé ici mais aussi **leur rôle éventuel dans cette gestion.**

↳ Cinq cadres jugent que la gestion du S.C.D. au sein de leur équipe se passe « sans trop de difficultés » (précisons que les réponses possibles étaient : « sans aucune difficulté », « sans trop de difficultés », « avec quelques difficultés », « avec de nombreuses difficultés », « je ne sais pas » ou « autres »), 1 seul estime que cette gestion se passe « avec de nombreuses difficultés », le dernier répondant qu'il ne sait pas.

↳ Lorsqu'on leur demande s'ils jouent un rôle dans cette gestion, 4 répondent n'en jouer « aucun ». Parmi les 3 autres, 2 déclarent gérer ce temps de sommeil « en fonction de la charge de travail » (se réservant le droit de décider de la poursuite ou non de l'expérience) et le dernier dit ne s'occuper que de la « gestion de la clé des chambres ».

Un cadre sur les 7 reconnaît même qu'il lui est arrivé « quelquefois » de conseiller à l'un ou l'autre de ses agents d'aller prendre un S.C.D.. Pour 2 autres, cela ne leur est arrivé que « rarement » et « jamais » pour les 4 derniers.

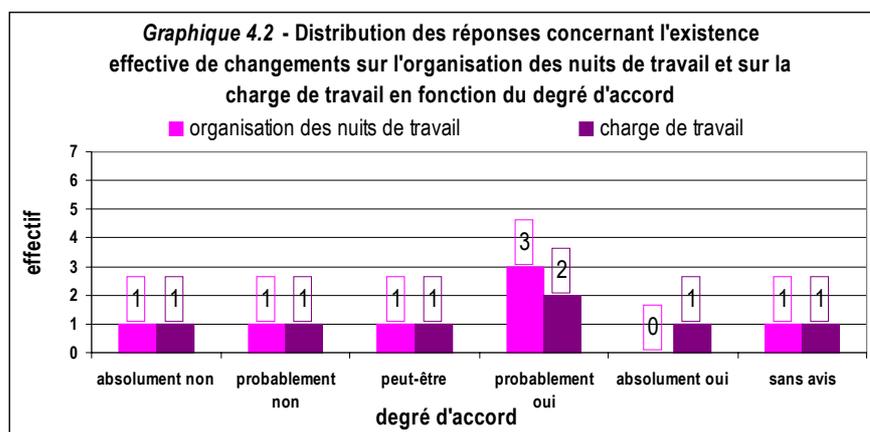
## E. LES REPERCUSSIONS SUR LE TRAVAIL DE L'EQUIPE

Il s'agissait ici de faire le point sur **les changements éventuels** occasionnés par l'introduction du S.C.D. **au niveau de l'organisation des nuits de travail, de la charge de travail des agents ne prenant pas de S.C.D., du report de travaux avant la prise du S.C.D. et du retour au poste de travail après.** Sont également évaluées par les cadres, **les répercussions** de cette nouvelle organisation du travail de nuit sur **la sûreté, la qualité d'exploitation, la sécurité et l'ambiance de travail.**

↳ Lorsqu'on demande à ces 7 cadres, si l'introduction des S.C.D. a changé quelque chose dans l'organisation des nuits de travail, les réponses sont très disparates :

- 1 répond « absolument non » ;
- 1 répond « probablement non » ;
- 1 répond « peut-être » ;
- 3 répondent « probablement oui » ;
- 1 ne répond pas, parce qu'il estime ne « pas avoir de recul suffisant ».

L'introduction des S.C.D. a, selon eux, « probablement » (pour 2 cadres ) et « absolument » (pour 1 cadre) entraîné une charge de travail supplémentaire pour les autres agents. Les 3 autres répondent respectivement « peut-être », « probablement non » et « absolument non ». Le *graphique 4.2* résume la répartition des réponses données par les cadres pour ces 2 questions.



↳ Lorsqu'on aborde le sujet des reports de travaux, les avis sont tout aussi partagés puisque 2 cadres considèrent qu'il se passe « plutôt mal », 2 répondent « ni l'un ni l'autre », 1 répond « bien » et le dernier « très bien ».

Enfin, concernant la « mini-relève » (quand l'agent reprend son poste après son S.C.D.) les avis sont positifs pour 2 cadres (« plutôt bien » et « très bien »), et « ni l'un ni l'autre » pour 2 autres. Les 3 derniers cadres ne répondent pas à cette question (« sans avis »), arguant qu'il n'existe pas, à leur connaissance de « mini-relève ».

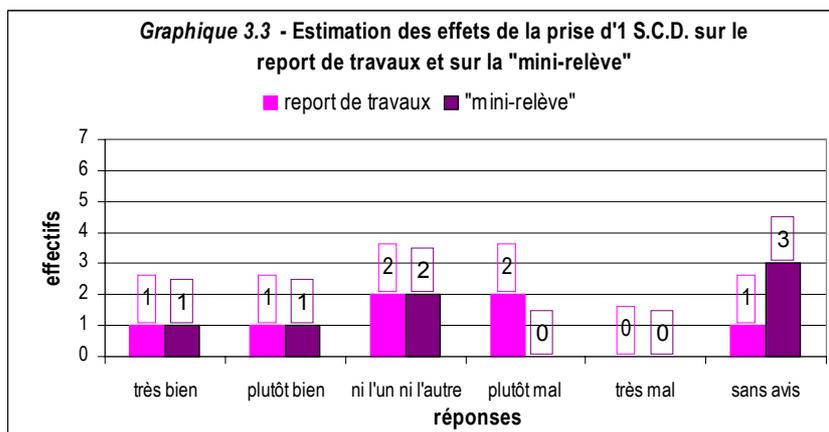
↳ Les cadres répondent de façon parallèle à la question des répercussions de cette nouvelle organisation du travail de nuit sur la sûreté, la qualité d'exploitation et la sécurité. Dans le détail, les répercussions sont jugées :

- « plutôt négatives » (1/6) ;
- « ni l'un ni l'autre » (2/6) ;
- « plutôt positives » (2/6) ;
- « positives » (1/6).

Les répercussions sur l'ambiance, sont :

- « plutôt négatives » (2/6) ;
- « ni l'un ni l'autre » (2/6) ;
- « plutôt positives » (2/6) ;
- sans avis (1/6).

Le *graphique 4.3* regroupe l'éventail des réponses données à ces différentes questions.



## F. LES REPERCUSSIONS SUR LE TRAVAIL DE L'AGENT

On s'intéresse ici à l'évaluation faite par les cadres de **l'état des agents au retour de leur temps de sommeil nocturne, des répercussions sur leur travail, et de leur efficacité en comparaison des agents n'ayant pas pris de S.C.D.** La question du **rappel en renfort** est également posée.

↳ En matière d'énergie et de somnolence, globalement, 5 cadres estiment que les répercussions sont positives. Dans le détail :

- 4 trouvent les agents « un peu plus énergiques » et « un peu moins somnolents » ;
- 1 estime qu'ils sont « plus énergiques » et « moins somnolents ».

A l'opposé, 1 cadre estime, que ces répercussions sont neutres, le dernier étant sans avis.

D'autre part, concernant la dimension de nervosité, la majorité estime qu'il n'y a aucun changement (4/7). Un, pourtant, trouve les agents « un peu moins nerveux » après la prise d'un S.C.D., le dernier les trouvant même « moins nerveux ».

↳ A propos de la prise d'un S.C.D. sur le travail de l'agent, aucune répercussion négative n'est relevée : 2 cadres estiment qu'elles ne sont « ni positives, ni négatives », 3 les jugent « assez positives », et 1 autre les trouvent « positives ». Un cadre ne donne pas son avis.

↳ La nécessité de rappeler en renfort un agent prenant un S.C.D. ne s'étant jamais présentée au cours des mois d'étude, les questions correspondantes n'ont par conséquent pas été traitées.

## G. EN CONCLUSION...

Ce dernier thème très général était l'occasion pour ces cadres de se prononcer sur **le bilan global de l'étude** mais aussi de donner leur point de vue sur **l'évolution de cette expérience**, et enfin de faire part de leurs **craintes et souhaits**.

↳ A l'exception de l'un d'entre eux qui considère le bilan global de cette expérience « négatif », 2 le jugent « ni positif, ni négatif », les autres, enfin, le trouvent « assez positif ».

↳ Rares pourtant sont ceux qui se prononcent sur l'évolution de cette expérience. A l'exception d'un cadre qui « doute que cette expérience soit transformée en autorisation », les autres ne se prononcent pas, ils « ne savent pas ». Ils font, par contre, part plus facilement de leurs craintes : craintes des « risques d'abus », « d'être amené à devoir gérer les heures de repos des agents », « d'une scission entre les pour et les contre ». Un seul dit craindre « l'arrêt des S.C.D. ».

En résumé la plupart d'entre eux (6/7) souhaite la poursuite des S.C.D.. Ils insistent toutefois sur le nécessaire « encadrement de cette pratique, par les médecins et le C.N.R.S. » et sur la « généralisation dans un cadre très strict », afin d'éviter tout abus.

# **CHAPITRE 4**

## **DISCUSSION**

Ces deux études de terrain, à la suite d'autres réalisées en laboratoire, avaient pour objectif général de transposer en situation réelle de travail la technique des S.C.D.. Leur durée, particulièrement longue, devait permettre de juger des éventuels effets indésirables liés à cette pratique et susceptibles de se produire à plus long terme ainsi que d'apprécier le rôle éventuel joué par les facteurs saisonniers ou socio-familiaux. Echelonnées dans le temps, elles se voulaient complémentaires tant d'un point de vue méthodologique que concernant les résultats : aux seules mesures subjectives, utilisées lors de la 1<sup>ère</sup> étude se sont ajoutées des mesures objectives ainsi que l'utilisation d'un groupe témoin dans la seconde. L'ensemble nous a ainsi permis de procéder à une évaluation statistique plus complète des effets de la prise d'un S.C.D. pendant le poste de nuit. L'objectif poursuivi était multiple ; il s'agissait non seulement de vérifier la faisabilité et la praticabilité de cette technique mais aussi d'apprécier les incidences de la prise d'un S.C.D. sur le poste de nuit et, enfin, d'évaluer ses répercussions immédiates et à long terme sur le rythme activité/repos du travailleur notamment. Pour finir, comme donnée transversale à ces trois objectifs, une attention particulière s'est portée sur le ressenti subjectif et l'acceptabilité des participants, de leurs collègues et de leur hiérarchie face à cette nouvelle organisation du travail de nuit. Pour autant, et c'est là l'un des inconvénients majeurs des études réalisées en situation réelle de travail, cet examen n'a pu se faire que dans la limite des opinions recueillies. Les personnes ayant fait le choix de ne pas s'exprimer n'ont pas eu à s'en justifier, nous empêchant du même coup de statuer sur les raisons et les motivations de ce refus.

La mise en perspective de notre 1<sup>er</sup> objectif a été réalisée à la fois à l'aide des données subjectives recueillies tout au long de ces deux années d'étude au travers des questionnaires, des entretiens et des grilles d'évaluation mais aussi à partir d'éléments plus tangibles portant sur la pratique effective et chiffrée du S.C.D.. Ces deux aspects que sont la faisabilité et la praticabilité sont étroitement liés, le premier conditionnant le second.

Le bon déroulement général de la 1<sup>ère</sup> étude, amplifié par la seconde nous a permis de vérifier la faisabilité de cette technique en situation réelle de travail. Comme condition préalable une installation matérielle a été nécessaire en vue de la pratique de cette technique : aménagement de 4 chambres individuelles dans un endroit isolé mais permettant un accès rapide à la salle de contrôle, installation d'un dispositif de rappel en renfort, casiers personnels pour le rangement des sacs de couchage. La gestion du temps de sommeil, qui était laissée à l'initiative des agents, s'est déroulée, aux dires de ceux-ci, de leurs collègues et de leur hiérarchie, sans encombres majeurs. Seul un cadre a estimé que cette gestion se faisait « avec de nombreuses difficultés » mais sans apporter d'éléments précis pour étayer ce jugement. De l'avis général, l'introduction d'un temps de sommeil court durant le poste de nuit n'a pas perturbé la vie de l'équipe pas plus que la nouvelle organisation du travail. Les quelques aménagements nécessaires à son bon déroulement se sont faits sans difficulté et semblent au final satisfaire tout le monde. Cette faisabilité n'a pas non plus été mise en défaut dans des situations où plusieurs agents d'une même équipe bénéficiaient du S.C.D.. La diversité des professionnels participant (opérateurs, techniciens et rondiers) a montré, quant à elle, que sa faisabilité restait indépendante de la fonction concernée. Aucun incident lié à cette nouvelle organisation du travail de nuit n'a été à déplorer ; mais précisons toutefois qu'aucun rappel en renfort n'a été nécessaire. Du point de vue des cadres, pas ou peu de réserves quant à la faisabilité de cette technique, à condition, selon eux, que l'on veuille à bien la régler.

Concernant la pratique du S.C.D., une première différence est à signaler entre les deux études, elle porte sur le nombre moyen de postes de nuit par sujet : la création d'une 7<sup>ème</sup> équipe au cours de l'année 1998 a en effet eu pour conséquence de réduire ce nombre moyen. Autre différence, la 2<sup>ème</sup> phase expérimentale a été pénalisée par l'existence d'un long Arrêt de Tranche de 4 mois au cours duquel la pratique systématique du S.C.D., provisoirement suspendue, a connu une importante réduction. Ces deux éléments apportent un éclairage aux différences de proportions de postes de

nuit avec S.C.D. observées entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> étude expérimentale. Dans la 1<sup>ère</sup> étude, cette proportion moyenne est de 65,5% (avec une relative stabilité au fil des mois) alors qu'elle n'est que de 32,7% dans la seconde (période expérimentale hors Arrêt de Tranche). L'analyse détaillée de la pratique du S.C.D. au cours de la seconde phase expérimentale appelle deux remarques : d'abord une proportion importante de sujets volontaires n'a jamais ou que très exceptionnellement pris de S.C.D., ensuite une variabilité importante est observable selon les équipes, certaines s'impliquant davantage que d'autres. L'analyse des entretiens a montré que ces disproportions étaient, au moins en partie, imputables à l'opposition affichée ou cachée de certains cadres face à cette technique, ce qui a pu générer crainte et donc découragement chez une partie des agents volontaires. Face à des forces intérieures opposées, tiraillés entre une volonté progressiste et la peur des répercussions d'un tel engagement, l'absence d'un soutien extérieur a sans doute servi la solution la plus économique pour certains agents, à savoir l'abandon. Des éléments tels que la représentation du lieu de travail, les habitudes, la difficulté pour les opérateurs notamment à faire abstraction d'une heure de surveillance ont peut-être aussi contribué à cette faible pratique.

Concernant les caractéristiques propres du S.C.D., notre hypothèse de départ portait sur une amélioration supposée de celles-ci au fur et à mesure de la pratique. Les résultats obtenus lors de la 1<sup>ère</sup> expérimentation attestent d'une durée de sommeil importante dès les premiers mois de pratique avec une relative stabilité ultérieure. Des résultats similaires ont été observés lors de la 2<sup>ème</sup> expérimentation. En revanche, du point de vue des caractéristiques propres du S.C.D., des variations existent entre ces deux études : d'une durée moyenne de 32 minutes, pris en moyenne vers 1h36 lors de la 1<sup>ère</sup> étude (sommeil dans 77,6% des cas), le S.C.D. atteint 41 minutes et est pris vers 2h22 lors de la seconde. Les durées moyennes de ces temps de sommeil courts sont, l'une comme l'autre, comparables avec celles testées par Sallinen et collaborateurs en 1998 qui proposant des sommeils de 30 et de 50 minutes, démontrent les bienfaits identiques de l'une et l'autre durée (Sallinen et al, 1998). La durée d'une heure allouée

au S.C.D. dans le cadre de notre étude semble, par conséquent, être suffisante pour permettre la prise d'un sommeil effectif d'au moins 30 minutes. Concernant son placement temporel (les plages allouées s'étendant par tranche d'une heure de 23h30 à 3h30), ce sont les troisième et quatrième plages horaires qui sont préférentiellement retenues. Les entretiens ont confirmé cette préférence, les agents préférant faire en première partie de nuit leur travail pour profiter d'un S.C.D., seulement dans un second temps, l'heure idéale pour eux étant 2h30. Cette préférence s'éloigne, au moins en partie de la consigne initiale selon laquelle ce temps de sommeil devait avant tout être préventif et non curatif et par conséquent pris avant « le coup de barre ». Ce choix est sans doute lié à des dispositions psychologiques rendant la prise d'un S.C.D. plus facile quand l'essentiel du travail a déjà été accompli, ce qui génère peut-être à la fois moins de scrupules et une moindre culpabilité vis à vis des collègues ou de la hiérarchie. Peut-être ce choix est-il aussi à mettre en liaison directe avec ce que des travaux engagés dans le secteur hospitalier ont mis en évidence, à savoir une gestion collective de la baisse de vigilance des travailleurs pendant la nuit. Les infirmières observées ont en effet tendance à anticiper leur baisse de vigilance nocturne en modifiant la répartition des tâches à l'intérieur du collectif de travail et en transférant une partie de leurs tâches avant la période critique du milieu de la nuit (Barthe & Queinnec, 1997; Barthe, 1998). L'analyse des réponses aux questionnaires bimestriels (Etude 1) n'a pas permis de mettre en évidence une amélioration significative des caractéristiques propres du S.C.D. avec sa pratique. Seule une tendance est à souligner, elle concerne les difficultés à l'endormissement : les agents estiment en effet éprouver de moins en moins de difficultés à s'endormir. Au vue des résultats de la 1<sup>ère</sup> étude, notre hypothèse ne peut donc être confirmée. Seul le délicat moment de l'endormissement notamment, avec les craintes de rencontrer des difficultés, voire même de ne pas s'endormir et présenté pour ces raisons comme l'un des facteurs à prendre en considération pour l'introduction de cette technique en situation réelle de travail (Muzet et al, 1995) semble être facilité par la pratique régulière de cette technique. Rappelons également que les séances de relaxation proposées aux agents avant le démarrage des études ont sans doute, elles

aussi, contribué à le faciliter. Concernant notre seconde étude, les facteurs "bienfaits globaux du S.C.D. et satisfaction générale" et "qualité du S.C.D.", dégagés par l'analyse factorielle en composantes principales ne connaissent pas, quant à eux, de variation au fil de la pratique (appréciée grâce à la variable "Sous-Période Expérimentale"). Dans notre seconde étude, cette même hypothèse ne peut donc être vérifiée. Le passage aux résultats descriptifs des items contribuant à ces 2 facteurs permet d'apporter un élément d'explication à ce résultat. L'analyse descriptive révèle, en effet, que pour une grande partie des agents, l'évaluation est très positive dès le 1<sup>er</sup> mois, réduisant du même coup la possibilité d'évolution ultérieure. Ce point précis témoigne aussi certainement du parti pris d'un certain nombre d'entre eux, convaincu des bienfaits de la technique proposée et profitant des questionnaires pour exprimer fortement leur adhésion. Le nombre important de volontaires recensés au début de la seconde expérience apporte un argument supplémentaire sur ce point. Le seul effet notable touche, en fait, le 3<sup>ème</sup> facteur recouvrant les "réticences et contraintes" liées à cette technique. Les "réticences et contraintes" augmentent, en effet, significativement, entre les deux "Sous-Périodes Expérimentales". L'analyse descriptive des réponses révèle que c'est essentiellement pour des raisons de travail que la prise d'un S.C.D. n'était pas possible (deux cadres reconnaissent, de plus, gérer ce temps de sommeil en fonction de la charge de travail). Par conséquent, cette augmentation témoigne, peut-être, des contraintes rencontrées par les agents dans leur pratique effective du S.C.D. et l'opposition, parfois, de leur hiérarchie à cette technique, qui rendent cette pratique de plus en plus difficile et du même coup leurs réticences à prendre un S.C.D. de plus en plus grandes.

Le 2<sup>ème</sup> objectif visait à apprécier les incidences positives de la prise d'un S.C.D. sur le poste de nuit. Sous-tendu par l'hypothèse selon laquelle les effets bénéfiques du S.C.D. sur les performances et l'état de vigilance enregistrés en laboratoire sont maintenus en situation réelle de travail, nous nous attendons à ce que la prise d'un

S.C.D. ait des effets bénéfiques qui se traduiraient par une réduction de la pénibilité, une amélioration de l'état de forme, et une augmentation de l'activité pendant le travail nocturne. Malheureusement, l'absence de mesures psycho-sensori-motrices ne nous a pas permis d'évaluer les effets directs de la prise d'un S.C.D sur les performances des travailleurs et plus précisément l'évolution de leurs performances en fonction de leur prise ou non d'un S.C.D..

Toutefois, les mesures subjectives effectuées lors de la 1<sup>ère</sup> étude grâce aux questionnaires journaliers, indiquent que les sujets se sentent significativement plus en forme lors des postes de nuit avec prise de S.C.D. que lors des postes de nuit sans prise de S.C.D.. L'effet immédiat de la prise d'un S.C.D. est jugé « bénéfique » dans 60,5% des cas et « très bénéfique » dans 17,83% des cas ; à aucun moment, en revanche, il n'a été jugé négativement. Les répercussions positives du S.C.D. sur le travail de nuit restent stables au fil du temps aussi bien pour la 1<sup>ère</sup> étude (appréciée grâce à la variable "Questionnaire") que pour la seconde (apprécié grâce à la variable "Sous-Période Expérimentale"). Dans la seconde étude, par exemple, l'analyse de variance réalisée sur le facteur "effet global de la prise d'un S.C.D." sur le travail nocturne, dégagé par l'analyse factorielle des échelles portant sur le S.C.D. et ses répercussions, n'ont révélé aucun effet de la variable "Sous-Période Expérimentale". L'analyse descriptive des items constitutifs de ce facteur permet néanmoins d'avancer l'hypothèse d'une explication. L'effet général du S.C.D. sur le travail de nuit, par exemple, évalué mensuellement, est considéré comme « assez positif » ou « positif » dans 89% des cas. Cet effet global est massivement jugé positif dès le premier mois, sans infléchissement notable par la suite. Ce point témoigne peut-être, une fois encore, d'une volonté des agents pratiquant le S.C.D. et convaincus de ses bienfaits, de marquer fortement et dès le début de l'expérience les répercussions positives sur le travail de nuit directement imputables à cette technique. En corollaire, l'analyse des entretiens, renforce ce point de vue. Le S.C.D. est perçu par la grande majorité des agents le pratiquant comme « une coupure permettant de se détendre, de décompresser ». En prenant un S.C.D., le reste du poste

leur semble moins difficile à gérer. Ils ne sont plus confrontés au « coup de barre » de fin de nuit, au problème d'endormissement involontaire. Ils parlent d'un gain en bien-être et d'un manque quand ils ne peuvent bénéficier de ce sommeil. Parmi les collègues ayant participé aux entretiens, la majorité reste également convaincue des répercussions positives du S.C.D., prêtant aux collègues bénéficiaires du S.C.D. « une plus grande énergie » en fin de poste. De l'avis des cadres, les bénéficiaires premiers de la prise d'un temps de sommeil court concernent le poste nocturne. Cette technique est selon eux un moyen de « réduire la fatigue », de « supprimer le coup de barre » et d'« améliorer le niveau de vigilance » en fin de poste. L'un dit avoir remarqué un décalage entre les agents ayant pris un S.C.D. et les autres, observable selon lui à travers la qualité des travaux écrits réalisés en fin de poste. Jugée bénéfique ou sans effet sur l'état d'énergie et de somnolence, la prise d'un S.C.D. n'a été évaluée négativement que par l'un des cadres. Une moitié d'entre eux pense néanmoins que cette réorganisation a entraîné une charge supplémentaire de travail pour les agents ne bénéficiant pas de S.C.D.. Enfin, concernant d'autres répercussions éventuelles de l'introduction du S.C.D. sur l'organisation du travail, pour les agents ayant pratiqué le S.C.D. comme pour l'ensemble de leurs collègues interviewés, aucune perturbation notable n'a été relevée à l'exception de celles concernant le repas. En effet, sur ce point, les avis sont plus partagés ; tous ne considèrent pas le repas de la même manière. La valeur sociale du repas est à souligner ici. Ce repas, en effet, pris au milieu de la nuit favorise la cohésion et les échanges au sein de l'équipe. Pour certains le choix est difficile entre repas et S.C.D., le S.C.D. étant vécu comme une menace potentielle au maintien du repas collectif.

La mesure objective que constitue les mesures actimétriques, avec le calcul de 3 seuils d'activité différents (seuil sommeil, seuil d'hypoactivité et seuil d'hyperactivité), nous a permis, quant à elle, de caractériser l'activité pendant les postes nocturnes. En nous appuyant sur différents indices (niveau d'activité, pourcentages et durées d'inactivité, d'hypoactivité, d'activité moyenne et d'hyperactivité) nous avons pu mesurer les incidences de la prise d'un S.C.D. en comparant le groupe de sujets ayant pratiqué le

S.C.D. de façon régulière (Groupe 2) et celui ne l'ayant pas pratiqué (Groupe 1). Pour les sujets du Groupe 2, nous avons comparé les postes de nuit avec S.C.D. et ceux sans S.C.D..

Selon notre hypothèse concernant les effets positifs de la prise du S.C.D. sur l'activité pendant le travail de nuit, nous nous attendions à ce que nos résultats aillent, d'une part, dans le sens d'une augmentation du niveau d'activité, de l'activité moyenne et de l'hyperactivité, d'autre part, dans le sens d'une diminution de l'inactivité et de l'hypoactivité non seulement pour les postes de nuit avec prise de S.C.D. comparativement aux postes de nuit sans S.C.D., mais aussi pour les sujets du Groupe 2 comparativement aux sujets du Groupe 1. Quand la prise de S.C.D. a un effet significatif, les résultats obtenus vont dans le sens opposé aux résultats attendus. L'analyse des données du groupe ayant pratiqué régulièrement le S.C.D. indique que le niveau d'activité, l'activité moyenne et l'hyperactivité enregistrés sur le poste de nuit dans son ensemble sont plus importants pour les postes de nuit sans S.C.D. que pour ceux avec S.C.D.. Le résultat inverse est obtenu pour l'hypoactivité et l'inactivité : toutes deux sont moins importantes pour les postes de nuit sans S.C.D.. Si l'on se concentre, dans un premier temps, sur les périodes de deux heures se situant juste avant et juste après le S.C.D. on constate là aussi que l'activité moyenne est plus importante avant la prise du S.C.D. qu'après. Dans un second temps, l'analyse des résultats obtenus sur les deux dernières heures du poste, indique, une fois encore, une hyperactivité plus importante lorsqu'il n'y a pas eu de S.C.D. préalablement. Parallèlement, la comparaison du groupe ayant pratiqué régulièrement le S.C.D. (Groupe 2) et du groupe ne l'ayant pas pratiqué (Groupe 1) indique une inactivité plus importante et une activité moyenne moins importante pour le groupe pratiquant régulièrement le S.C.D. que pour l'autre (mesures réalisées sur le poste de nuit dans son ensemble) ainsi qu'une inactivité plus importante pour le Groupe 2 que pour le Groupe 1 sur la seule période 4h-6h. Tous ces résultats, appuyés par les résultats subjectifs qui témoignent fortement des bénéfices apportés par la prise du S.C.D. sur le travail de nuit, nous conduisent par conséquent à relativiser

notre postulat de départ selon lequel l'activité mesurée à l'aide des enregistrements actimétriques pendant le travail, ne refléterait que l'activité de travail. Si l'hyperactivité en tant que telle peut vraisemblablement être interprétée comme le reflet d'une forte activité générale liée au travail, l'activité moyenne, elle, peut aussi être le témoin d'activités mises en jeu par le travailleur pour se réactiver. Des recherches menées en parallèle au sein de notre laboratoire (*article en cours de rédaction*) nous ont déjà conduit à cette même conclusion. En effet, lors d'une activité de conduite réalisée sur simulateur dans des conditions très monotones, propice à la survenue d'épisodes d'hypovigilance, l'activité du conducteur mesurée à l'aide des actimètres augmente significativement au fil du temps. Cette augmentation d'activité reflète l'augmentation au fil de la tâche, du nombre de gestes auto-centrés réalisés spontanément par les sujets vraisemblablement pour faire face à une baisse de vigilance (Roge, Pebayle & Muzet, 2001). Ainsi, le pourcentage et la durée d'activité moyennes, plus importants au cours des nuits sans prise de S.C.D. qu'au cours de celles avec S.C.D., mais aussi plus importants pendant la période de deux heures précédant le S.C.D. que pendant celle consécutive au S.C.D, et enfin plus importants pour les sujets du Groupe 1 (sujets ne pratiquant pas le S.C.D.) que pour ceux du Groupe 2 (sujets pratiquant le S.C.D.), reflèteraient donc la mise en place d'activités dites de réactivation telles que la marche, les mouvements... Le S.C.D., dans cette perspective, en donnant au sujet l'opportunité de se reposer, contribuerait par conséquent à réduire ses activités de réactivation.

Le 3<sup>ème</sup> objectif se devait d'évaluer les répercussions négatives immédiates et à long terme de la pratique du S.C.D. sur le rythme activité/repos de l'agent notamment. Ces éléments font partie intégrante des points énoncés par Muzet et collaborateurs comme freins éventuels à l'applicabilité de cette technique (Muzet et al, 1995). Pour répondre à ces questions, deux outils différents ont été utilisés sur deux longues périodes : les questionnaires journaliers lors de la 1<sup>ère</sup> étude remplacés durant la seconde par des enregistrements actimétriques. Cette substitution de l'une à l'autre s'est

trouvée justifiée par la lourdeur et les contraintes liées à la tenue quotidienne d'un agenda et par conséquent au risque de pertes d'informations afférent. Ce choix s'est trouvé légitimé, en outre, par des études antérieures qui non seulement ont mis en évidence la bonne corrélation de cette technique avec l'agenda quotidien (Hauri et al, 1992; Lockley et al, 1999) mais aussi avec les enregistrements électroencéphalographiques (Kripke et al, 1978; Mullaney et al, 1980). Par comparaison avec cette dernière technique, l'actimétrie se montre certes moins discriminante mais une telle distorsion peut avantageusement être compensée par des enregistrements au long cours. Facilement utilisable dans le cadre d'études de terrain, comme en témoignent bon nombre d'autres études réalisées auprès de diverses populations (Muzet et al, 1988; Buck, Tobler et al, 1989; Tzischinsky et al, 1990; Lavie, 1990; Reyner et al, 1995), l'actimétrie présente aussi l'avantage d'être au plus près de la réalité et d'offrir une représentation très fidèle du rythme activité/repos du sujet. Enfin, dernier bénéfice à prendre en compte : cette technique est facilement acceptée par les participants.

Du point de vue des répercussions à court terme d'abord, et dans la mesure où les études de laboratoire ont mis en évidence des répercussions négatives de la prise d'un S.C.D. pendant le poste de nuit sur le sommeil diurne consécutif, notre hypothèse postule que le S.C.D. aura des effets négatifs également sur le terrain. Les résultats de la première et de la seconde étude indiquent clairement que la prise d'un S.C.D. au cours du poste de nuit a un effet limité sur la durée moyenne du sommeil principal consécutif. Le sommeil principal consécutif à un poste de nuit avec S.C.D. a tendance en effet à être plus court que celui consécutif à un poste de nuit sans S.C.D. (cette différence étant de l'ordre de 13,8 minutes lors de la 1<sup>ère</sup> étude, de 21 minutes lors de la seconde). Concernant le placement de ce sommeil, une tendance est également à noter : les résultats obtenus dans la 2<sup>ème</sup> étude indiquent que l'heure de début du sommeil principal consécutif à un poste de nuit avec S.C.D. est globalement plus tardive que dans le cas où aucun S.C.D. n'a été pris (cette différence reste toutefois minime, de l'ordre de 5 minutes). Ce résultat est à mettre en relation avec le caractère de difficulté à

l'endormissement qui tend lui aussi à être plus important après un poste de nuit avec S.C.D. qu'après un poste nocturne sans S.C.D. (résultat obtenu dans l'Etude 1). Pour autant, aucun effet de la prise d'un S.C.D. n'est à relever pour ce qui est de la qualité estimée de ce sommeil diurne (résultat obtenu dans l'Etude 1). La crainte d'un effet potentiellement délétère de la prise d'un S.C.D. pendant le poste de nuit sur le sommeil diurne consécutif, comme le suggérait Tepas et collaborateurs (1990), ne semble donc pas être, à la lumière de nos résultats, un frein à l'applicabilité de cette technique en situation réelle de travail (Tepas, Carvalhais & Popkin, 1990b). En amont, enfin, c'est à dire concernant la pratique de sieste en journée, la Possibilité de prise d'un S.C.D. n'a en rien modifié la pratique de sieste la journée précédant le poste de nuit en termes de fréquence, de durée et de placement.

Ces effets négatifs à court terme, n'excluent pas l'existence d'effets bénéfiques de la technique des S.C.D. s'étendant à plus long terme, sur le rythme activité/repos d'une part, sur les activités et l'état général d'autre part. L'analyse des données actimétriques de la seconde étude ajoutée à celle réalisée à partir des questionnaires journaliers de la 1<sup>ère</sup> ne nous a pas permis de valider notre hypothèse, puisqu'aucune différence concernant la durée moyenne du sommeil principal entre les Groupes 1 et 2 de sujets (définis respectivement en fonction de leur non pratique et de leur pratique régulière du S.C.D.), ni entre la période de Référence (période durant laquelle aucun S.C.D. n'a été pris) et la période Expérimentale (période durant laquelle le S.C.D. était autorisée) ni même entre les "Sous-Périodes Expérimentales" n'a été constatée. La prise régulière d'un S.C.D. au cours des postes de nuit n'a donc pas d'incidence à long terme sur la durée du sommeil principal. Ces résultats sont, de plus, tout à fait conformes à ceux obtenus lors de la 1<sup>ère</sup> phase expérimentale qui n'a montré aucune évolution significative de la durée du sommeil au fil du temps (formalisée par la variable "Trimestre"). Le seul effet mis en évidence est lié aux postes (variable "Poste") : la durée moyenne de sommeil est, en effet, significativement plus courte pour les postes de nuit que pour les postes d'après-midi et les jours de congés, pas de différence significative, par contre,

entre postes de nuit et postes de matin (Bonnetond, Muzet, Winter-Dill, Bailloeuil, Bitouze & Bonneau, 2001). Ces différences en terme de durées moyennes de sommeil mises en évidence en fonction des postes, sont conformes à celles obtenues dans d'autres études, ce résultat étant en effet un résultat déjà bien connu (Tepas & Carvalhais, 1990a).

Le dernier objectif de notre étude, concerne l'acceptabilité de cette nouvelle organisation du travail de nuit et le ressenti subjectif des participants, mais aussi de leurs collègues et de leur hiérarchie. Ce point est central puisqu'il conditionne la bonne conduite et la qualité de ce temps de sommeil. Il est impératif, en effet, pour étudier un tel changement de prendre en compte le point de vue de toutes les catégories de personnes qui y sont parties prenantes, que ce soit directement ou indirectement. La possibilité de s'exprimer a pour cela été donnée à tout le monde, sans lui donner un caractère obligatoire pour autant. Ainsi, parmi les cadres, seule une moitié d'entre eux a profité de cette possibilité pour exprimer son opinion par oral et/ou par écrit. Les points de vue exprimés par les collègues des agents pratiquant le S.C.D. ne sont pas exhaustifs non plus. Seules les opinions des personnes ayant accepté notre demande ont pu être recueillies. Globalement, cette nouvelle organisation du travail de nuit semble avoir été bien acceptée par les agents, même si ponctuellement, le poids des préjugés, les craintes et la méfiance exprimée à l'égard de la hiérarchie et de ses intentions cachées ont pu décourager certains agents dans la pratique régulière du S.C.D.. Les études faites en psychosociologie indiquent clairement les effets positifs du contrôle individuel et des choix sur le lieu de travail et tout spécialement sur la satisfaction au travail (Souza-Poza & Souza-Poza, 2000). La participation des agents à cette "expérience" dans le cadre de leur travail est peut-être, pour une partie d'entre eux, un moyen de développer des sentiments de contrôle sur leur vie tout en se donnant l'opportunité d'un développement individuel (Dickson, 1981). La majorité des cadres a également exprimé un point de vue plutôt positif, seule restriction formulée, la crainte

d'abus et de dérives. Seulement un cadre s'est montré défavorable à cette pratique estimant qu'elle pouvait avoir des répercussions plutôt négatives sur la sûreté, la qualité d'exploitation et la sécurité.

Pour finir, il faut noter qu'en fonction des pays, la pratique des siestes au cours du poste de nuit connaît une grande variabilité. Au Japon, par exemple, cette pratique est déjà bien ancrée dans le milieu industriel où elle remporte d'ailleurs de nombreux suffrages auprès des travailleurs comme en témoignent les enquêtes et études réalisées à ce sujet (Matsumoto et al, 1987; Matsumoto, 1989; Sakai et al, 1996). En France, par contre, si la pratique des siestes connaît une certaine audience dans différents milieux professionnels (pilotes, infirmiers...) elle n'est pour l'heure pas encore en vigueur dans les industries. Aucune étude en rapport n'existe donc sur l'acceptation de cette pratique. Or, comme le soulignait déjà Muzet et collaborateurs en 1995, au cœur d'une réorganisation du travail l'attitude individuelle et la possible résistance à un tel changement sont déterminantes (Muzet et al, 1995). Les idées reçues, le poids des préjugés peuvent, par conséquent, à eux seuls compromettre cette réorganisation. L'expérience de ces deux études tendrait à prouver notamment que sans une adhésion totale de la part de l'équipe encadrante, ce type de démarche est plus ou moins vouée à l'échec. Concernant la pratique, la forte variabilité d'une équipe à une autre illustre ce constat : dans les équipes où l'adhésion des cadres était réduite ou inexistante, la pratique du S.C.D. a été plus limitée. En tous les cas, l'introduction d'un S.C.D. au cours du poste de nuit suppose, au même titre que toute modification de l'organisation du travail, une préparation et un accompagnement tout au long de la mise en place de ces changements. Parce qu'elle crée un désordre par rapport à l'ordre établi, la situation de changement, dans laquelle la culture, les valeurs, les attitudes, les comportements s'influencent mutuellement, est génératrice d'incertitudes (Hauret & Patesson, 1996). Les stratégies de résistance au changement, qui peuvent être observées, trouvent généralement leur origine dans une réaction de défense par rapport à ce que les acteurs considèrent comme une situation d'agression sans aucune prise en compte des

conséquences du changement sur leurs conditions de vie et de travail (Patesson & Hoeymans, 1986). Le phénomène se traduira, dans certains cas par une force d'inertie ou par une action défensive qui tendra à reproduire le modèle existant, et dans d'autres cas, par une réaction agressive visant à détruire la source du changement. Ces stratégies, conscientes ou inconscientes, actives ou passives, développées par les acteurs de l'organisation pour ne pas subir le changement sont le plus souvent développées afin de garantir les acquis et à l'extrême, la survie de ceux qui les mettent en œuvre. La réaction défensive de certains cadres peut donc peut-être traduire, pour une partie d'entre eux, le sentiment d'une atteinte à leur contrôle sur l'organisation du travail.

# **CONCLUSION GENERALE**

L'introduction de la technique des Sommeils de Courte Durée (S.C.D.) en situation réelle de travail, objet de la présente étude, a été proposée à Electricité de France (E.D.F.) en vue d'améliorer et de maintenir le niveau de vigilance de ses agents. Deux études expérimentales, d'une durée d'une année, ont ainsi été réalisées au sein du Centre Nucléaire de Production d'Electricité (C.N.P.E.) du Tricastin.

Pour circonscrire au mieux le champ de recherches, des mesures très différentes, tant subjectives qu'objectives, ont été utilisées. Globalement, le bilan de ces deux études est positif dans la mesure où la technique proposée a été réalisée et acceptée par la majorité des personnes souhaitant la mettre en oeuvre. La gestion de ce temps de sommeil, laissée à l'initiative des agents s'est déroulée sans difficultés majeures.

Les bénéfices portent essentiellement sur le travail de nuit : la prise d'un S.C.D. permet, en effet, de réduire la pénibilité de ce poste, d'améliorer l'état de forme tout au long des heures nocturnes et par conséquent d'augmenter le sentiment de bien-être du travailleur durant son travail de nuit. Ce temps de sommeil pourrait aussi avoir comme conséquence de voir diminuer les activités de réactivation vraisemblablement mises en place par les agents pour faire face à des baisses de vigilance. Pour autant, l'absence de mesures psycho-sensori-motrices et de situation d'alerte ne nous a pas permis de répondre aux effets de la prise d'un S.C.D. sur les performances des travailleurs d'une part, ni à la question de l'inertie hypnique.

Sans incidences négatives à long terme sur le rythme activité/repos du travailleur, le seul inconvénient apparu dans notre étude tient aux répercussions de la prise d'un S.C.D. sur le sommeil diurne consécutif : un peu plus court et survenant un peu plus tardivement après un poste de nuit avec prise du S.C.D..

Si au final, les résultats en termes d'applicabilité et d'efficacité de la technique en situation réelle de travail ouvrent des perspectives encourageantes, l'attention portée sur

le ressenti des travailleurs face à ce changement dans l'organisation du travail a mis en lumière le caractère central de l'adhésion des agents et de leur hiérarchie, indispensable au bon déroulement des étapes ultérieures.

Par conséquent, la problématique de l'Homme au travail ne saurait se résoudre par la seule transposition d'une technique de "l'espace protégé" du laboratoire à une situation réelle de travail, la complexité des enjeux en vigueur sur le terrain impose le recours à des champs différents pour garantir son ancrage et son efficacité.

# **BIBLIOGRAPHIE**

- Akerstedt, T. (1987). Sleep/wake disturbances in working life. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 39(Suppl 1), 360-363.
- Akerstedt, T. & Ficca, G. (1997). Alertness-enhancing drugs as a countermeasure to fatigue in irregular work hours. *Chronobiology International*, 14(2), 145-158.
- Akerstedt, T. & Landström, U. (1998). Work place countermeasures of night shift fatigue. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 21(3-4), 167-178.
- Babkoff, H., Kelly, T. L., Matteson, L. T., Gomez, S. A., Lopez, A., Hauser, S., Naitoh, P. & Assmus, J. (1992). Pemoline and methylphenidate : interaction with mood, sleepiness, and cognitive performance during 64 hours of sleep deprivation. *Military Psychology*, 4(4), 235-265.
- Bach, V., Libert, J. P., Tassi, P., Wittersheim, G., Johnson, L. C. & Ehrhart, L. C. (1991). Cardiovascular responses and electroencephalogram disturbances to intermittent noises : effects of nocturnal heat and daytime exposure. *European Journal of Applied Physiology*, 63, 330-337.
- Baker, T. L. (1995). Use of a circadian lighting system to improve night shift alertness and performance at the USNRD's Headquarters Operations Center. *Proceedings of the "Topical Meeting on Safety of Operating Reactors"*.
- Balkin, T. J. & Badia, P. (1988). Relationship between sleep inertia and sleepiness : cumulative effects of 4 nights of sleep disruption/restriction on performance following abrupt nocturnal awakenings. *Biological Psychology*, 27, 245-258.
- Barabasz, A. F. (1980). Effects of hypnosis and perceptual deprivation on vigilance in a simulated radar target-detection task. *Perceptual and Motor Skills*, 50, 19-24.
- Barthe, B. (1998). Régulations collectives dans une équipe de travail hospitalière en poste de nuit fixe. Actes du 33ème congrès de la SELF "*Temps et Travail*", 67-77, Paris.
- Barthe, B. & Queinnec, Y. (1997). Night shift and cooperative work in a hospital teamwork. *Shiftwork International Newsletter*, 14, 93.
- Barton, J., Spelten, E., Totterdell, P., Smith, L., Folkard, S. & Costa, G. (1995). The Standard Shiftwork Index : a battery of questionnaires for assessing shiftwork-related problems. *Work and Stress*, 9(1), 4-30.
- Beh, H. C. & Hirst, R. (1999). Performance on driving-related tasks during music. *Ergonomics*, 42(8), 1087-1098.
- Benoit, O., Foret, J., Bouard, G., Merle, B., Landau, J. & Marc, M. E. (1980). Habitual sleep length and patterns of recovery sleep after 24 hour and 36 hour sleep deprivation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 50, 477-485.
- Bertelson, A. D. (1980). Effects of napping on performance and mood. *Dissertation Abstracts International*, 40(3358A).

- Bhatia, N. & Murrell, K. F. H. (1969). An industrial experiment in organized rest pauses. *Human Factors*, 11(2), 167-174.
- Billette, A., Carrier, M., Bernier, M. & De Seve, M. (1992). Santé, contraintes et organisations du travail comme variable spécifique : le cas des secrétaires de traitement de textes. *Le Travail Humain*, 55(1), 1-13.
- Bjerner, B., Holm, A. & Swensson, A. (1955). Diurnal variation of mental performance. A study of three-shift workers. *British Journal of Industrial Medicine*, 12, 103-110.
- Bohle, P. & Tilley, A. J. (1989). The impact of night work on psychological well-being. *Ergonomics*, 32(9), 1089-1099.
- Boivin, D. B., Duffy, J. F., Kronauer, R. E. & Czeisler, C. A. (1996). Dose-response relationships for resetting of human circadian clock by light. *Nature*, 379, 540-542.
- Bonnefond, A., Muzet, A., Winter-Dill, A. S., Bailloeuil, C., Bitouze, F. & Bonneau, A. (2001). Innovative working schedule : introducing one short nap during the night shift. *Ergonomics*, 44, 937-945.
- Bonnet, M. H. (1991). The effect of varying prophylactic naps on performance, alertness and mood throughout a 52-hour continuous operation. *Sleep*, 14(4), 307-315.
- Bonnet, M. H. & Arand, D. L. (1994). Use of prophylactic naps and caffeine to maintain performance during a continuous operation. *Ergonomics*, 37(6), 1009-1020.
- Bonnet, M. H. & Arand, D. L. (1999). Level of arousal and the ability to maintain wakefulness. *Journal of Sleep Research*, 8(4), 247-254.
- Bonnet, M. H. & Arand, D. L. (2000). The impact of music upon sleep tendency as measured by the multiple sleep latency test and maintenance of wakefulness test. *Physiology and Behavior*, 71(5), 485-492.
- Bootzin, R. R. & Nicassio, P. M. (1978). Behavioral treatment for insomnia. *Programme of Behavioral Modification*, 6, 1-45.
- Borbely, A.A. (1982). A two-process model of sleep regulation. *Human Neurobiology*, 1, 195-204.
- Borbely, A. A. (1986). New techniques for the analysis of the human sleep-wake cycle. *Brain and Development*, 8, 482-488.
- Borbely, A. A., Loepfe, M., Mattmann, P. & Tobler, I. (1983). Midazolam and triazolam : hypnotic action and residual effects after a single bedtime dose. *Drug Res*, 33(II)(10), 1500-1502.
- Borbely, A. A. & Youmbi-Balderer, G. (1988). Effect of diphenhydramine on subjective sleep parameters and on motor activity during bedtime. *Int J Clin Pharmacol Ther Toxicol*, 26, 392-396.
- Browne, R. C. (1949). The day and night performance of teleprinter switchboard operators. *Occupational Psychology*, 23, 121-126.

- Buck, A., Tobler, I. & Borbely, A. A. (1989). Wrist activity monitoring in air crew members : a method for analysing sleep quality following transmeridian and north-south flights. *Journal of Biological Rhythms*, 4, 93-105.
- Cabon, P., Bourgeois-Bougrine, S., Cointot, B. & Mollard, R. (1998). Organisation du travail des contrôleurs de la navigation aérienne : effets du sens normal et inverse de la rotation des postes. Actes du 33ème congrès de la SELF "Temps et Travail", 35-40, Paris.
- Cail, F. & Floru, R. (1993). Organisation temporelle du travail sur écran de visualisation. *Cahiers de notes documentaires de l'INRS*, 153 (4<sup>ème</sup> trimestre).
- Campbell, S. S. & Dawson, D. (1990). Enhancement of nighttime alertness and performance with bright ambient light. *Physiology and behavior*, 48, 317-320.
- Carpentier, J. & Cazamian, P. (1977) *Le travail de nuit. Effets sur la santé et la vie sociale du travailleur*. Bureau International du Travail, Genève.
- Carskadon, M. A. & Dement, W. C. (1977). Sleep tendency : an objective measure of sleep loss. *Sleep Results*, 6, 200.
- Cervinka, R. (1993). Night shift dose and stress at work. *Ergonomics*, 36(1-3), 155-160.
- Claverie, B., Dubroca, M. C., Ripon, A. & Paty, J. (1986). Etude psychophysiologique des processus attentionnels complexes des officiers contrôleurs de la Circulation Aérienne. *Le Travail Humain*, 49(3), 249-260.
- Costa, G. (1996). The impact of shift and night work on health. *Applied Ergonomics*, 27(1), 9-16.
- Costa, G., Lievore, F., Casaletti, G., Gaffuri, E. & Folkard, S. (1989). Circadian characteristics influencing interindividual differences in tolerance and adjustment to shiftwork. *Ergonomics*, 32(4), 373-385.
- Costa, G., Schallenberg, G., Ferracin, A. & Gaffuri, E. (1995). Psychophysical conditions of air traffic controllers evaluated by the standard index. *Work and Stress*, 9(2-3), 281-288.
- Czeisler, C.A., Allan, J.S., Strogatz, S.H., Ronda, J.M., Sánchez, R., Ríos, C.D., Freitag, W.O., Richardson, G.S. & Kronauer, R.E. (1986). Bright light resets the human circadian pacemaker independent of the timing of the sleep-wake cycle. *Science*, 233(4764), 667-671.
- Czeisler, C. A., Johnson, M. P., Duffy, J. F., Brown, E. N., Ronda, J. M. & Kronauer, R. E. (1990). Exposure to bright light and darkness to treat physiologic maladaptation to night work. *The New England Journal of Medicine*, 322(18), 1253-1259.
- Czeisler, C. A., Kronauer, R. E., Allan, J. S., Duffy, J. F., Jewett, M. E., Brown, E. N. & Ronda, J. M. (1989). Bright light induction of strong (type 0) resetting of the human circadian pacemaker. *Science*, 244, 1328-1333.

- Czeisler, C. A., Kronauer, R. E., Mooney, J. J., Anderson, J. L. & Allan, J. S. (1987). Biologic rhythm disorders, depression, and phototherapy. A new hypothesis. *The Psychiatric Clinics of North America*, 10(4), 687-709.
- Czeisler, C. A., Richardson, G. S., Zimmerman, J. C., Moore-Ede, M. C. & Weitzman, E. D. (1981). Entrainment of human circadian rhythms by light-dark cycles: a reassessment. *Photochemistry and Photobiology*, 34, 239-247.
- Czeisler, C. A., Weitzman, E. D., Moore-Ede, M. C., Zimmerman, J. C. & Knauer, R. S. (1980). Human sleep : its duration and organization depend on its circadian phase. *Science*, 210, 1264-1267.
- Daiss, S. R., Bertelson, A. D. & Benjamin, L. T. J. (1986). Napping versus resting : effects on performance and mood. *Psychophysiology*, 23(1), 82-88.
- Davies, D. R., Lesley, L. & Shackleton, V. J. (1973). The effects of music and task difficulty on performance at a visual vigilance task. *British Journal of Psychology*, 64(3), 383-389.
- Davies, D. R. & Parasuraman, R. (1982). *The Psychology of vigilance*. Academic Press, New York.
- Davies, D. R. & Tune, G. S. (1969) *Human vigilance performance*. Academic Press, New York.
- Dawson, D. & Campbell, S. S. (1991). Timed exposure to bright light improves sleep and alertness during simulated night shifts. *Sleep*, 14(6), 511-516.
- De Valck, E. & Cluydts, R. (2001). Slow-release caffeine as a countermeasure to driver sleepiness induced by partial sleep deprivation. *Journal of Sleep Research*, 10(3), 203-209.
- De Vries-Griever, A. H. G. & Meijman, T. F. (1987). The impact of abnormal hours of work on various modes of information processing : a process model on human costs of performance. *Ergonomics*, 30(9), 1287-1299.
- Dewasmes, G., Signoret, P. & Muzet, A. (1995). Un sommeil nocturne de courte durée a-t-il un effet bénéfique sur les performances cognitives du travailleur de nuit? Laboratoire de Psychologie et de Physiologie Environnementale, CNRS, Etude réalisée pour Électricité de France, Strasbourg.
- Dickson, J. W. (1981). Participation, a remedy for work alienation? *Revue Internationale de Psychologie Appliquée*, 30, 1-16.
- Dinges, D. F. (1989). *Napping patterns and effects in human adults*. In D. F. Dinges and R. J. Broughton (Eds), *Sleep and Alertness : Chronobiological, Behavioral and Medical Aspects of Napping*, 171-204. Raven Press, New York.
- Dinges, D. F. (1995). An overview of sleepiness and accidents. *Journal of Sleep Research*, 4(Suppl.2), 4-14.

- Dinges, D. F., Orne, M. T., Whitehouse, W. G. & Orne, E. C. (1987). Temporal placement of a nap for alertness : contributions of circadian phase and prior wakefulness. *Sleep*, 10(4), 313-329.
- Downey, R. & Bonnet, M. H. (1987). Performance during frequent sleep disruption. *Sleep*, 10(4), 354-363.
- Downey, R. & Bonnet, M. H. (1992). Training subjective insomniacs to accurately perceive sleep onset. *Sleep*, 15(1), 58-63.
- Drory, A. (1985). Effects of rest and secondary task on simulated truck-driving task performance. *Human Factors*, 27(2), 201-207.
- Eastman, C. I. (1990). Circadian rhythms and bright light : recommendations for shift work. *Work and Stress*, 4(3), 245-260.
- Folkard, S. (1990). Circadian performance rhythms : some practical and theoretical implications. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, 327, 543-553.
- Folkard, S., Hume, K. I., Minors, D. S., Waterhouse, J. M. & Watson, F. L. (1985). Independence of the circadian rhythm in alertness from the sleep/wake cycle. *Nature*, 313(6004), 678-679.
- Folkard, S., Knauth, P., Monk, T. & Rutenfranz, J. (1976). The effect of memory load on the circadian variation in performance efficiency under a rapidly rotating shift system. *Ergonomics*, 19(4), 479-488.
- Folkard, S. & Monk, T. H. (1979). Shiftwork and performance. *Human Factors*, 21(4), 483-492.
- Folkard, S., Monk, T. H. & Lobban, M. C. (1978). Short and long-term adjustment of circadian rhythms in "permanent" night nurses. *Ergonomics*, 21(10), 785-799.
- Folkard, S., Wever, R. A. & Wildgruber, C. M. (1983). Multi-oscillatory control of circadian rhythms in human performance. *Nature*, 305 (5931), 223-226.
- Fontaine, C. W. & Schwalm, N. D. (1979). Effects of familiarity of music on vigilant performance. *Perceptual and Motor Skills*, 49, 71-74.
- Foret, J., Daurat, A. & Tirilly, G. (1998). Effect of bright light at night on core temperature, subjective alertness and performance as a function of exposure time. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 24, 115-120.
- Foret, J., Touron, N., Benoit, O. & Bouard, G. (1985). Sleep and body temperature in "morning" and "evening" people. *Sleep*, 8(4)311-318.
- Fraisse, P. (1980). Eléments de chronopsychologie. *Le Travail Humain*, 43(2), 353-372.
- Franks, B. D. (1983). *Physical warm-up*. In E. D. Williams (Ed), *Ergogenic Aids in Sports*, 340-361. Human Kinetics Publishers, Champaign, IL.

- Frese, M. & Semmer, N. (1986). Shiftwork, stress and psychosomatic complaints : a comparison between workers in different shiftwork schedules, non-shiftworkers, and former shiftworkers. *Ergonomics*, 29(1), 99-114.
- Froberg, J. E. (1985). *Shift work and irregular working hours in Sweden : Research issues and methodological problems*. In L. C. Johnson, W. P. Colquhoun, D. I. Tepas and M. J. Colligan (Eds), *Biological Rhythms, Sleep and Shift Work*, 225-240. SP Medical and Scientific Books, New York.
- Fruhstorfer, B., Grass, P. & Fruhstorfer, H. (1982). Day time noise and subsequent night sleep in man. *European Journal of Applied Physiology*, 53, 159-163.
- Fruhstorfer, H., Langanke, P., Meinzer, K., Peter, J. H. & Pfaff, U. (1977). *Neurophysiological vigilance indicators and operational analysis of a train vigilance monitoring device : a laboratory and field study*. In R.R. Mackie (Ed), *Vigilance : theory, operational performance, and physiological correlates*, 87-109. Plenum Press, New York.
- Gadbois, C. (1981). *Women on night shift : interdependence of sleep and off-the-job activities*. In A. Reinberg, A. Vieux and P. Andlauer (Eds), *Night and Shift Work : biological and social aspects*, 223-227. Pergamon Press, Oxford.
- Gadbois, C. (1990). Travail posté et vie sociale. Recherches actuelles et perspectives. *Le Travail Humain*, 53(2-4), 97-101.
- Gadbois, C. & Queinnec, Y. (1984). Travail de nuit, rythmes circadiens et régulation des activités. *Le Travail Humain*, 47(3), 195-225.
- Gillberg, M. (1984). The effects of 2 alternative timing of a one-hour nap on early morning performance. *Biological Psychology*, 19, 45-54.
- Gordon, N. P., Clearly, P. D., Parker, C. E. & Czeisler, C. A. (1986). The prevalence and health impact of shiftwork. *American Journal of Public Health*, 76, 1225-1228.
- Grether, W. F. (1973). Human performance at elevated environmental temperature. *Aerospace Medicine*, 44(7- Section 1), 747-755.
- Guélaud, F. & Roustang, G. (1986). Les conséquences des horaires atypiques de travail sur la vie quotidienne des salariés. Laboratoire d'économie et de sociologie du travail, CNRS, Etude pour la Commissariat Général du Plan (Aix en Provence).
- Guérin, J. & Noulin, M. (1984). Les régulations collectives dans les situations de travail : l'exemple des lamineurs-opérateurs. *Revue des Conditions de Travail*, 10, 6-8.
- Hamelin, P. (1987). Lorry drivers' time habits in work and their involvement in traffic accidents. *Ergonomics*, 30(9), 1323-1333.
- Hancock, P. A. (1982). Task categorization and the limits of human performance in extreme heat. *Aviation Space and Environmental Medicine*, 53(8), 778-784.

- Hancock, P. A. & Pierce, J. O. (1985). Combined effects of heat and noise on human performance : a review. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 46(10), 555-566.
- Härmä, M. (1993). Individual differences in tolerance to shiftwork : a review. *Ergonomics*, 36(1-3), 101-109.
- Hartse, K. M., Roth, T. & Zorick, F. J. (1982). Daytime sleepiness and daytime wakefulness : the effect of instruction. *Sleep*, 5, S107-S118.
- Hauri, P. J. & Wisbey, J. (1992). Wrist actigraphy in insomnia. *Sleep*, 15(4), 293-301.
- Haslam, D. R. (1985). Sleep deprivation and naps. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 17, 46-54.
- Hauret, D. & Patesson, R. (1996). La résistance au changement dans l'environnement des technologies de l'information. *Psychologie de Travail et des Organisations*, 2, 114-124.
- Hildebrandt, G., Rohmert, W. & Rutenfranz, J. (1974). 12 and 24 hour rhythms in error frequency of locomotive drivers and the influence of tiredness. *International Journal of Chronobiology*, 2, 175-180.
- Horne, J. & Reyner, L. A. (1996). Counteracting driver sleepiness : effects of napping, caffeine and placebo. *Psychophysiology*, 33, 306-309.
- Horne, J. A. & Foster, S. C. (1995). Can exercise overcome sleepiness? *Sleep research*, 24(A).
- Horne, J. A. & Reyner, L. A. (2001). Beneficial effects of an "energy drink" given to sleepy drivers. *Amino Acids*, 20, 83-89.
- Horne, J. A. & Östberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, 4, 97-110.
- Horne, J. A., Pankhurst, F. L., Reyner, L. A., Hume, K. & Diamond, I. D. (1994). A field study of sleep disturbance : effects of aircraft noise and other factors on 5742 nights of actimetrically monitored sleep in a large subject sample. *Sleep*, 17(2), 146-159.
- Joffe, R. T., Uhde, T. W., Post, R. M. & Minichiello, M. D. (1987). Motor activity in depressed patients treated with carbamazepine. *Biological Psychiatry*, 22, 941-946.
- Johnson, L. C., Spinweber, C. L. & Gomez, S. A. (1990). Benzodiazepines and caffeine : effect on daytime sleepiness, performance, and mood. *Psychopharmacology*, 101, 160-167.
- Khaleque, A. & Verhaegen, P. (1981). *Circadian effects in short-cycle repetitive work in a two-shift system*. In A. Reinberg, N. Vieux and P. Andlauer (Eds), *Night and Shift Work : biological and social aspects*, 409-416. Pergamon, Oxford.

- Klein, E., Lavie, R., Meiraz, A., Sadeh, A. & Lenox, R. H. (1992). Increased motor activity and recurrent maniac episodes : predictors of rapid relapse in remitted bipolar disorder patients after lithium discontinuation. *Biological Psychiatry*, 31, 279-284.
- Kleitman, N. (1963). *The 24-hour sleep-wakefulness and body temperature rhythm*. In N. Kleitman (Ed), *Sleep and Wakefulness*, 131-147. University of Chicago Press, Chicago.
- Knauth, P. (1993). The design of shift systems. *Ergonomics*, 36(1-3), 15-28.
- Knauth, P. & Rutenfranz, J. (1975). *The effect of noise on the sleep of night workers*. In S. Folkard, P. Knauth and J. Rutenfranz (Eds), *Experimental Studies of Shift Work*, 57-65. Colquhoun WP Kölnopladen : Westdeutschen Verlag.
- Knauth, P., Rutenfranz, J., Schulz, H., Bruder, S., Romberg, H. P., Decoster, F. & Kiesswetter, E. (1980). Experimental shift work studies of permanent night, and rapidly rotating, shift systems. II. Behaviour of various characteristics of sleep. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 46, 111-125.
- Knutsson, A., Akerstedt, T. & Orth-Gomer, K. (1986). Increased risk of ischaemic heart disease in shift workers. *Lancet*, 12, 89-92.
- Kogi, K. (1981). *Comparison of resting conditions between various shift rotation systems for industrial workers*. In A. Reinberg, N. Vieux and P. Andlauer (Eds), *Night and Shift Work : biological and social aspects*, 417-424. Pergamon Press, Oxford.
- Kogi, K. (1985). *Introduction to the problems of shift work*. In S. Folkard and T.H. Monk (Eds), *Hours of Work - Temporal factors in work scheduling*, 165-184. John Wiley and Sons, New York.
- Koller, M., Kundi, M., Haider, M., Cervinka, R. & Friza, H. (1990). Changements survenus en cinq ans dans la vie familiale, la satisfaction et la santé des travailleurs postés. *Le Travail Humain*, 53(2), 153-174.
- Kripke, D. F., Mullaney, D. J., Messin, S. & Wyborney, V. G. (1978). Wrist actigraphic measures of sleep and rhythms. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 44, 674-676.
- Lafferrerie, A. (1998). Les pauses pendant le travail : déterminants humains et organisationnels. Actes du 33e congrès de la SELF "Temps et Travail", Paris.
- Lagarde, D. & Batejat, D. (1995). Some measures to reduce effects of prolonged sleep deprivation. *Neurophysiologie Clinique*, 25, 376-385.
- Lancry, A., & Lancry-Hoestlandt, A. (1992). Vigilance et fiabilité pendant le quart de nuit : mise en oeuvre d'un système souple de pause. Document de synthèse. Contrat EDF, EDF-SPN, Paris.

- Lancry, A., Briois, C., Dupuis, G., Lammens, J. M. & Poidevin, A. (1998). Fluctuations de la performance et de la température corporelle au cours d'une nuit de travail en fonction du niveau de charge mnésique. Actes du 33e congrès de la SELF "Temps et Travail", Paris.
- Lancry, A. & Lancry-Hoelstandt, A. (1990). Travail en équipe de nuit : impact du repos sur la vigilance et la fiabilité. *Actes du 26ème Congrès de la SELF, Montréal.*
- Lancry, A. & Stoklosa, M. H. (1995). Les effets d'une pause sur la vigilance et l'efficience au travail. *Le Travail Humain*, 58(1), 71-83.
- Landström, U., Englund, K., Nordström, B. & Aström, A. (1999). Sound exposure as a measure against driver drowsiness. *Ergonomics*, 42(7), 927-937.
- Lane, J. D., Kasian, S. J., Owens, J. E. & Marsh, G. R. (1998). Binaural auditory beats affect vigilance performance and mood. *Physiology and Behavior*, 63(2), 249-252.
- Laporte, R. E., Kuller, L. H., Kupfer, D. J., Mc Partland, R. J., Matthews, G. & Caspersen, C. (1979). An objective measure of physical activity for epidemiologic research. *American Journal of Epidemiology*, 109, 158-168.
- Lauber, J. K. & Kayten, P. J. (1988). Keynote address : sleepiness, circadian dysrhythmia, and fatigue in transportation system accidents. *Sleep*, 11(6), 503-512.
- Lavie, P. (1990). Effects of midazolam on sleep disturbances associated with westward and eastward flights : evidence for directional effects. *Psychopharmacology*, 101, 250-254.
- Lille, F. & Andlauer, P. (1981). *Rythmes circadiens, sommeil veille et travail*. In J. Scherrer (Ed), *Précis de physiologie du travail, Notions d'ergonomie*. Masson, Paris.
- Lindsley, J. G. & Buchan, S. (1988). Broad spectrum bright lights as a stimulant? *Sleep Research*, 17, 338.
- Lockley, S. W., Skene, D. J., Butler, L. J. & Arendt, J. (1999). Sleep and activity rhythms are related to circadian phase in the blind. *Sleep*, 22(5), 616-623.
- Lubin, A., Moses, J. M., Johnson, L. C. & Naitoh, P. (1974). The recuperative effects of REM sleep and stage 4 sleep on human performance after complete sleep loss : Experiment 1. *Psychophysiology*, 11(2), 133-146.
- Mackie, R. R. & Wylie, C. D. (1990). Countermeasures to loss of alertness in truck drivers. Theoretical and practical considerations. Actes des *Journées d'Etudes INRETS "Le maintien de la vigilance dans les transports"*, Lyon.
- Matsumoto, K. (1981). Effects of nighttime naps on body temperature changes, sleep patterns and self evaluation of sleep. *Journal of Human Ergology*, 10, 173-184.
- Matsumoto, K. (1989). The present status of shift systems in proces industries. *Journal of Science of Labour*, 65, 590-601.

- Matsumoto, K. & Harada, M. (1994). The effect of night-time naps on recovery from fatigue following night work. *Ergonomics*, 37(5), 899-907.
- Matsumoto, K. & Morita, Y. (1987). Effects of nighttime nap and age on sleep patterns of shift workers. *Sleep*, 10(6), 580-589.
- Maycock, G. (1996). Sleepiness and driving : the experience of UK car drivers. *Journal of Sleep Research*, 5, 229-237.
- Mayfield, C. & Moss, S. (1989). Effect of music tempo on task performance. *Psychological Reports*, 65(3-Part 2), 1283-1290.
- Middelkoop, H. A. M., Van Dam, E. M., Smilde-Van Den Doel, D. A. & Van Dijk, G. (1997). 45-Hour continuous quintuple-site actimetry : relations between trunk and limb movements and effects of circadian sleep-wake rhythmicity. *Psychophysiology*, 34, 199-203.
- Minors, D. S. & Waterhouse, J. M. (1981). Anchor sleep as a synchronizer of rhythms on abnormal routines. *International Journal of Chronobiology*, 7(3), 165-188.
- Mitler, M. M., Carskadon, M. A., Czeisler, C. A., Dement, W. C., Dinges, D. F. & Graeber, R. C. (1988). Catastrophes, sleep, and public policy : consensus report. *Sleep*, 11(1), 100-109.
- Monk, T. (1990). *Shiftworker performance*. In A. J. Scott (Eds), *Occupational Medicine : State of the Art Reviews*. Hanley and Belfus, Inc, Philadelphia.
- Monk, T. H. & Folkard, S. (1992). *Making shift work tolerable*. Taylor an Francis, London.
- Morgan, W.P., Brown, D.R. (1983). Hypnosis. In M.H. Williams (Ed), *Ergogenic Aids in Sports*, 223-252. Human Kinetics Publishers, Champaign, IL.
- Muehlbach, M. J. & Walsh, J. K. (1995). The effects of caffeine on simulated night-shift work and subsequent daytime sleep. *Sleep*, 1(18), 22-29.
- Mullaney, D. J., Kripke, D. F. & Messin, S. (1980). Wrist-actigraphic estimation of sleep time. *Sleep*, 3(1), 83-92.
- Murphy, L. R. (1984). Occupational stress management : a review and apraisal. *Journal of Occupational Psychology*, 57, 1-15.
- Muzet, A. (1992). *Réactivité de l'homme endormi*. In O. Benoit and J. Foret (Eds), *Le Sommeil Humain*, 77-83. Masson, Paris.
- Muzet, A., Libert, J. P. & Borbely, A. A. (1988). *Variation in daily body motility under high ambient temperature in a confined environment with repetitive and monotonous activity*. In J.P. Leonard (Ed), *Vigilance : methods, models and regulations*, 137-145. Peter Langs, Frankfurt.
- Muzet, A., Nicolas, A., Tassi, P., Dewasmes, G. & Bonneau, A. (1995). Implementation of napping in industry and the problem of sleep inertia. *Journal of Sleep Research*, 4(Suppl.2), 67-69.

- Naitoh, P. (1976). Sleep deprivation in human subjects : a reappraisal. *Waking and Sleeping*, 1, 53-60.
- Naitoh, P. (1981). *Circadian cycles and restorative power of naps*. In L. C. Johnson, D. I. Tepas, W. P. Colquhoun and M. J. Colligan (Eds), *Biological Rhythms, Sleep and Shiftwork*. SP Medical and Scientific Books, New York.
- Naitoh, P., Kelly, T. & Babkoff, H. (1992). Sleep inertia : is there a worst time to wake up? *Naval Health Research Center*, San Diego.
- Newhouse, P. A., Penetar, D. M., Fertig, J. B., Thorne, D. R., Sing, H. C., Thomas, M. L., Cochran, J. C. & Belenky, G. L. (1992). Stimulant drug effects on performance and behavior after prolonged sleep deprivation : a comparison of amphetamine, nicotine, and deprenyl. *Military Psychology*, 4(4), 207-233.
- Nicolas, A. (1991). *Réactivité cardiovasculaire et perturbations du sommeil chez l'homme soumis à une ambiance bruyante lors d'une inversion du cycle veille-sommeil (cas du travailleur posté)*. DEA, Université Louis Pasteur, Strasbourg.
- Nouguier-Soule, J., Nouguier, J., Bicakova-Rocher, A., Gorceix, A. & Reinberg, A. (1999). Utilization of a self-contained psychometry-oriented device, for study of affective and cognitive function of a subject. *L'Encephale*, 25, 110-117.
- Oginska, H., Pokorski, J. & Oginski, A. (1993). Gender, ageing, and shiftwork intolerance. *Ergonomics*, 36(1-3), 161-168.
- Parasuraman, R. (1987). Human-computer monitoring. *Human Factors*, 29(6), 695-706.
- Patesson, R. & Hoeymans, J. (1986). L'expression de la résistance au changement : le cas des travailleurs concernés par l'automatisation de leur outil de travail. *Cahier de Médecine du Travail*, XXIII, 27-34.
- Penn, P. & Bootzin, R. R. (1990). Behavioural techniques for enhancing alertness and performance in shift work. *Work and Stress*, 4(3), 213-226.
- Poulton, E. C. (1977). Continuous intense noise masks auditory feedback and inner speech. *Psychological Bulletin*, 84(5), 977-1001.
- Prunier-Poulmaire, S. (1998). Les effets combinés du travail posté : le cas des agents des douanes. Actes du 33ème congrès de la SELF "Temps et Travail", Paris.
- Reinberg, A. & Ghata, J. (1964). *Les rythmes biologiques*. Presse Universitaire de France, Paris.
- Reyner, A. & Horne, J. A. (1995). Gender- and age- related differences in sleep determined by home-recorded sleep logs and actimetry from 400 adults. *Sleep*, 18(2), 127-134.
- Reyner, L. A. & Horne, J. A. (1997). Suppression of sleepiness in drivers : combination of caffeine with a short nap. *Psychophysiology*, 34, 721-725.

- Reyner, L. A. & Horne, J. A. (1998). Evaluation of 'in-car' countermeasures to sleepiness: cold air and radio. *Sleep*, 21(1), 46-50.
- Roberts, J. W. (1959). Sound approach to efficiency. *Personnel Journal*, 38, 6-8.
- Roge, J., Pebayle, T. & Muzet, A. (2001). Variations of the level of vigilance and of behavioural activities during simulated automobile driving. *Accident Analysis and Prevention*, 33, 181-186.
- Rogers, A. S., Spencer, M. B., Stone, B. M. & Nicholson, A. N. (1989). The influence of a 1 h nap on performance overnight. *Ergonomics*, 32(10), 1193-1205.
- Rosa, R. R., Bonnet, M. H. & Warm, J. S. (1983). Recovery of performance during sleep following sleep deprivation. *Psychophysiology*, 20, 152-159.
- Rosekind, M. R., Connel, L. J., Dinges, D. F., Rountree, M. S. & Graeber, R. C. (1991). Preplanned cockpit rest : EEG sleep and effects on physiological alertness. *Sleep Research*, 20, 129.
- Rosekind, M.R., Smith, R.M., Miller, D.L., Co, E.L., Gregory, K.B., Webbon, L.L., Gander, P.H., Lebacqz, V. (1995). Alertness management : strategic naps in operational settings. *Journal of Sleep Research*, 4(Suppl. 2), 62-66.
- Ross, S. A. (1966). Background music systems - do they pay? *Administrative Management Journal*, 27, 34-37.
- Roussel, B., Maslin, J. & Dittmar, A. (1995). *La somnolence contre-mesures pharmacologiques*. In M. Vallet and S. Khardi (Eds), *Vigilance et Transports. Aspects fondamentaux dégradation et prévention*. Presse Universitaire de Lyon, Lyon.
- Russell, R.J. (1984). Hypnosis and recall on cognitive sports psychology. In W. F. Straub, J.M. Williams (Eds), *Cognitive Sport Psychology*, 311-316. Sport Science Associates, Lansing, New York.
- Rutenfranz, J., Colquhoun, W. P., Knauth, P. & Ghata, J. N. (1977). Biomedical and psychosocial aspects of shiftwork : a review. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 3, 165-182.
- Rutenfranz, J., Haider, M. & Koller, M. (1985). *Occupational health measures for nightworkers and shiftworkers*. In S. Folkard and T. H. Monk (Eds), *Hours of work: Temporal factors in work scheduling*, 199-210. John Wiley and Sons, Chichester, New York.
- Rutenfranz, J., Knauth, P. & Colquhoun, W. P. (1976). Hours of work and shiftwork. *Ergonomics*, 19(3), 331-340.
- Sadeh, A., Hauri, P. J., Kripke, D. F. & Lavie, P. (1995). The role of actigraphy in the evaluation of sleep disorders. *Sleep*, 18(4), 288-302.

- Sadeh, A., Lavie, P., Scher, A., Tirosh, E. & Epstein, R. (1991). Actigraphic home-monitoring sleep-disturbed and control infants and young children : a new method for pediatric assessment of sleep-wake patterns. *Pediatrics*, 87, 494-499.
- Saito, Y. & Sasaki, T. (1996). The effect of length of a nocturnal nap on fatigue feelings during subsequent early morning hours. *J Sci Labour*, 72, 15-23.
- Sakai, K. & Kogi, K. (1996). *Conditions for three-shift workers to take night time naps effectively*. In M. Haider, M. Koller and R. Cervinka (Eds), *Night and Shiftwork : Long term effects and their prevention*, 173-180. Verlag Peter Lang, Frankfurt am Main.
- Sallinen, M., Härmä, M., Akerstedt, T., Rosa, R. & Lillqvist, O. (1998). Promoting alertness with a short nap during a night shift. *Journal of Sleep Research*, 7, 240-247.
- Scherrer, J. (1981). *Man's work and circadian rhythm through the ages*. In A. Reinberg, A. Vieux and P. Andlauer (Eds), *Night and Shift Work : Biological and Social Aspects*, 1-10. Pergamon Press : Oxford.
- Shappell, S. A., Neri, D. F. & DeJohn, C. A. (1992). Simulated sustained flight operations and performance, Part 2 : effects of dextro-methamphetamine. *Military psychology*, 4(4), 267-287.
- Sicard, B. A., Perault, M. C., Enslin, M., Chauffard, F., Vandell, B. & Tachon, P. (1996). The effects of 600 mg of slow release caffeine on mood and alertness. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 67(9), 859-862.
- Smith, A. (1989). A review of the effects of noise on human performance. *Scandinavian Journal of Psychology*, 30, 185-206.
- Smith, A. P., Brockman, P., Flynn, R., Maben, A. & Thomas, M. (1993). Investigation of the effects of coffee on alertness and performance during the day and night. *Neuropsychobiology*, 27, 217 - 223.
- Souza-Poza, A. & Souza-Poza, A. A. (2000). Well-being at work : a cross-national analysis of the levels and determinants of job satisfaction. *Journal of Socio-Economics*, 29, 517-538.
- Stones, M. J. (1977). Memory performance after arousal from different sleep stage. *British Journal of Psychology*, 68, 177-181.
- Tassi, P., Nicolas, A., Dewasmes, G., Eschenlauer, R., Ehrhart, J., Salame, P., Muzet, A. & Libert, J. P. (1992). Effects of noise on sleep inertia as a function of circadian placement of a one-hour nap. *Perceptual and Motor Skills*, 75, 291-302.
- Tassi, P., Nicolas, A. & Muzet, A. (1994). Aménagement d'une stratégie de sommeil nocturne dans le cadre du travail posté : analyse des principaux déterminants. *Le Travail Humain*, 57(2), 111-129.

- Tassi, P., Nicolas, A., Seegmuller, C., Dewasmes, G., Libert, J.-P. & Muzet, A. (1993). Interaction of the alerting effect of noise with partial sleep deprivation and circadian rhythmicity of vigilance. *Perceptual and Motor Skills*, 77, 1239-1248.
- Taub, J. M. (1977). Napping behavior, activation, and sleep function. *Waking and Sleeping*, 1, 281-290.
- Taub, J. M. (1979). Effects of habitual variations in napping on psychomotor performance, memory, and subjective states. *International Journal of Neuroscience*, 9, 97-112.
- Tayyari, F. & Smith, J. L. (1987). Effect of music on human-computer interface. *Proceedings of the human factors society 31st Annual Meeting*, Human factors society, Santa Monica.
- Tepas, D. I. & Carvalhais, A. B. (1990a). Sleep patterns of shiftworkers. *Occupational Medicine : State of the Art Reviews*, 5, 199-208.
- Tepas, D. I., Carvalhais, A. B. & Popkin, S. M. (1990b). Shiftworkers nap strategies. *Sleep Research*, 19, 125.
- Tepas, D. I., Walsh, J. K., Moss, P. D. & Armstrong, D. (1981). *Polysomnographic correlates of shift worker performance in the laboratory*. In A. Reinberg, N. Vieux and P. Andlauer (Eds), *Night and Shift Work : biological and social aspects*, 179-186. Pergamon Press, Oxford.
- Thessing, V. C., Anch, A. M., Muehlbach, M. J., Scheitzer, P. K. & Walsh, J. K. (1994). Two-and-4-hour bright-light exposures differentially effect sleepiness and performance the subsequent night. *Sleep*, 17(2), 140 - 145.
- Tilley, A. J., Wilkinson, R. T., Warren, P. S. G., Watson, W. B. & Drud, M. (1982). The sleep and performance of shiftworkers. *Human Factors*, 24(6), 624-641.
- Totterdell, P., Spelten, E., Smith, L., Barton, J. & Folkard, S. (1995). Recovery from work shifts : how long does it take? *The Journal of Applied Psychology*, 80, 43-57.
- Tzischinsky, O., Epstein, R. & Lavie, P. (1990). *Sleep-wake cycles in rotating shift workers : comparison between 3- and 5-day shift system*. In G. Costa, G. Seaana, K. Kogi and A. Wedderburn (Eds), *Shift work : health sleep and performance*, 651-656. Peter Langs, Frankfurt.
- Van Someren, E. J. W., Hagebeuk, E. E. O., Lijzenga, C., Scheltens, P., De Rooij, S. E T J. A., Jonker, C., Pot, A. M., Mirmiran, M. & Swaab, D. F. (1995). Circadian rest-activity rhythm disturbances in Alzheimer's disease. *Biological Psychiatry*.
- Verwey, W. B. & Zaidel, D. M. (1999). Preventing drowsiness accidents by an alertness maintenance device. *Accident Analysis and Prevention*, 31(3), 199-211.
- Walsh, J. K., Muehlbach, M. J., Humm, T. M., Dickins, Q. S., Sugerman, J. L. & Schweitzer, P. K. (1990). Effect of caffeine on physiological sleep tendency and ability to sustain wakefulness at night. *Psychopharmacology*, 101, 271-273.

- Walsh, J. K., Muehlbach, M. J. & Schweitzer, P. K. (1995). Hypnotics and caffeine as countermeasures for shiftwork-related sleepiness and sleep disturbance. *Journal of Sleep Research*, 4(Suppl.2), 80-83.
- Ware, R. & Baker, R. A. (1977). *The effect of mental set and states of consciousness on vigilance decrement : a systematic exploration*. In R. R. Mackie (Eds), *Vigilance : theory, operational performance, and physiological correlates*, 603-616. Plenum Press, New York.
- Waterhouse, J., Minors, D., Folkard, S., Owens, D., Atkinson, G., Macdonald, I., Reilly, T., Sytic, N. & Tucker, P. (1998). Light of domestic intensity produces phase shifts of the circadian oscillator in humans. *Neuroscience Letters*, 245, 97-100.
- Wedderburn, A. A. (1981). *How important are the social effects of shiftwork?* In Wedderburn, A. A. (Ed), *Advances in sleep research*, 275-276. SP Medical and Scientific Books, New York
- Wilkinson, R. T. (1963). Interaction of noise with knowledge of results and sleep deprivation. *Journal of Experimental Psychology*, 66(4), 332-337.
- Wilkinson, R. T. & Stretton, M. (1971). Performance after awakening at different times of night. *Psychonomic Science*, 23(4), 283-285.
- Williams, H. L., Hammack, J. R., Daly, R. L., Dement, W. C. & Lubin, A. (1964). Responses to auditory stimulation, sleep loss and the EEG stages of sleep. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 16, 269-279.
- Wisner, A., Denoeud, B. & Millanvoeye, M. (1987). Polycopié d'ergonomie. Paris, CNAM
- Wojtczak-Jaroszowa, J. & Jarosz, D. (1987). Chronohygienic and chronosocial aspects of industrial accidents. *Prog Clin Biol Res*, 227B, 415-426.
- Zulley, J., Wever, R. A. & Aschoff, J. (1981). The dependence of onset and duration of sleep on the circadian rhythm of rectal temperature. *Pflügers Arch*, 391, 314-318.
- Zwyghuizen-Doorenbos, A., Roehrs, T. A., Lipschutz, V., Timms, V. & Roth, T. (1990). Effects of caffeine on alertness. *Psychopharmacology*, 100, 36-39.

# **ANNEXES**

## **ANNEXE 1**

### **LE QUESTIONNAIRE JOURNALIER**

1. J'ai rempli ce questionnaire à ..... h ..... min
2. Aujourd'hui, j'étais.....  en activité  au repos
3. J'ai pratiqué une activité sportive .....  oui  non
- Laquelle ?.....

4.(a) Ma dernière période de sommeil principal..... de ..... h ..... min à ..... h ..... min

(b) Je me suis endormi ..... 

très difficilement	difficilement	assez facilement	facilement	très facilement
--------------------	---------------	------------------	------------	-----------------

(c) La qualité de mon sommeil était..... 

très mauvaise	mauvaise	moyenne	bonne	très bonne
---------------	----------	---------	-------	------------

5. J'ai pu faire une sieste à la maison.....  oui  non

(a) d'une durée de ..... h ..... min

(b) vers ..... h

(c) Je me suis endormi ..... 

très difficilement	difficilement	assez facilement	facilement	très facilement
--------------------	---------------	------------------	------------	-----------------

(d) La qualité de mon sommeil était..... 

très mauvaise	mauvaise	moyenne	bonne	très bonne
---------------	----------	---------	-------	------------

6. Globalement, en-dehors du travail, je me suis senti ..... 

pas du tout en forme	peu en forme	ni l'un ni l'autre	assez en forme	très en forme
----------------------	--------------	--------------------	----------------	---------------

7. Mon horaire de travail.....  poste du matin  poste d'après-midi  
 poste de nuit  en journée

8. Globalement, pendant le travail, je me suis senti..... 

pas du tout en forme	peu en forme	ni l'un ni l'autre	assez en forme	très en forme
----------------------	--------------	--------------------	----------------	---------------

9. Au cours du poste de nuit, j'ai pu

(a) bénéficier d'un temps de sommeil court.....  oui  non

(b) vers ..... h

(c) J'ai réussi à m'endormir.....  oui  non

(d) durée (temps de sommeil réel)..... min

(e) Cela a eu un effet..... 

très négatif	négatif	ni l'un ni l'autre	bénéfique	très bénéfique
--------------	---------	--------------------	-----------	----------------

10. Au cours de mon travail de nuit, j'ai pris un repas.....  oui  non

11. Observations personnelles :  
.....

## **ANNEXE 2**

### **LE QUESTIONNAIRE MENSUEL**

## QUESTIONNAIRE MENSUEL

Date:

Code du répondant:

Nous vous remercions de bien vouloir consacrer une partie de votre temps à répondre à l'ensemble des questions suivantes.

### 1. LE SOMMEIL PRINCIPAL

1.1. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, à quelle heure en moyenne vous êtes-vous couché (extinction de la lumière)?

- poste du matin \_\_\_\_\_
- poste d'après-midi \_\_\_\_\_
- poste de nuit \_\_\_\_\_
- poste à horaire normal \_\_\_\_\_
- jour de repos \_\_\_\_\_

1.2. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, combien de temps en moyenne vous a-t-il fallu pour vous endormir?

- poste du matin \_\_\_\_\_
- poste d'après-midi \_\_\_\_\_
- poste de nuit \_\_\_\_\_
- poste à horaire normal \_\_\_\_\_
- jour de repos \_\_\_\_\_

1.3. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, à quelle heure en moyenne vous êtes-vous levé?

- poste du matin \_\_\_\_\_
- poste d'après-midi \_\_\_\_\_
- poste de nuit \_\_\_\_\_
- poste à horaire normal \_\_\_\_\_
- jour de repos \_\_\_\_\_

1.4. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, combien avez-vous eu, en moyenne, d'heures de sommeil réel par nuit? (ce nombre d'heures peut être différent du nombre d'heures passées au lit).

- poste du matin \_\_\_\_\_
- poste d'après-midi \_\_\_\_\_
- poste de nuit \_\_\_\_\_
- poste à horaire normal \_\_\_\_\_
- jour de repos \_\_\_\_\_

1.5. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, votre sommeil a-t-il été :

- |                          |                    |                          |
|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| • poste du matin         | Très bon           | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt bon         | <input type="checkbox"/> |
|                          | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt mauvais     | <input type="checkbox"/> |
|                          | Très mauvais       | <input type="checkbox"/> |
| • poste d'après-midi     | Très bon           | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt bon         | <input type="checkbox"/> |
|                          | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt mauvais     | <input type="checkbox"/> |
|                          | Très mauvais       | <input type="checkbox"/> |
| • poste de nuit          | Très bon           | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt bon         | <input type="checkbox"/> |
|                          | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt mauvais     | <input type="checkbox"/> |
|                          | Très mauvais       | <input type="checkbox"/> |
| • poste à horaire normal | Très bon           | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt bon         | <input type="checkbox"/> |
|                          | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt mauvais     | <input type="checkbox"/> |
|                          | Très mauvais       | <input type="checkbox"/> |
| • jour de repos          | Très bon           | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt bon         | <input type="checkbox"/> |
|                          | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt mauvais     | <input type="checkbox"/> |
|                          | Très mauvais       | <input type="checkbox"/> |

1.6. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, votre sommeil a-t-il été :

- |                          |                    |                          |
|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| • poste du matin         | Très profond       | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt profond     | <input type="checkbox"/> |
|                          | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt léger       | <input type="checkbox"/> |
|                          | Très léger         | <input type="checkbox"/> |
| • poste d'après-midi     | Très profond       | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt profond     | <input type="checkbox"/> |
|                          | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt léger       | <input type="checkbox"/> |
|                          | Très léger         | <input type="checkbox"/> |
| • poste de nuit          | Très profond       | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt profond     | <input type="checkbox"/> |
|                          | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt léger       | <input type="checkbox"/> |
|                          | Très léger         | <input type="checkbox"/> |
| • poste à horaire normal | Très profond       | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt profond     | <input type="checkbox"/> |
|                          | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt léger       | <input type="checkbox"/> |
|                          | Très léger         | <input type="checkbox"/> |
| • jour de repos          | Très profond       | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt profond     | <input type="checkbox"/> |
|                          | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                          | Plutôt léger       | <input type="checkbox"/> |
|                          | Très léger         | <input type="checkbox"/> |

1.7. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, votre sommeil a-t-il été :

- |                      |                    |                          |
|----------------------|--------------------|--------------------------|
| • poste du matin     | Très reposant      | <input type="checkbox"/> |
|                      | Plutôt reposant    | <input type="checkbox"/> |
|                      | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                      | Plutôt inefficace  | <input type="checkbox"/> |
|                      | Très inefficace    | <input type="checkbox"/> |
| • poste d'après-midi | Très reposant      | <input type="checkbox"/> |
|                      | Plutôt reposant    | <input type="checkbox"/> |
|                      | Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> |
|                      | Plutôt inefficace  | <input type="checkbox"/> |
|                      | Très inefficace    | <input type="checkbox"/> |

- poste de nuit
  - Très reposant
  - Plutôt reposant
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt inefficace
  - Très inefficace
  
- poste à horaire normal
  - Très reposant
  - Plutôt reposant
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt inefficace
  - Très inefficace
  
- jour de repos
  - Très reposant
  - Plutôt reposant
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt inefficace
  - Très inefficace

1.8. Dans l'ensemble, selon votre type de poste, êtes-vous satisfait de votre sommeil principal de ce dernier mois?

- poste du matin
  - Très satisfait
  - Plutôt satisfait
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt insatisfait
  - Très insatisfait
  
- poste d'après-midi
  - Très satisfait
  - Plutôt satisfait
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt insatisfait
  - Très insatisfait
  
- poste de nuit
  - Très satisfait
  - Plutôt satisfait
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt insatisfait
  - Très insatisfait
  
- poste à horaire normal
  - Très satisfait
  - Plutôt satisfait
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt insatisfait
  - Très insatisfait

- jour de repos
  - Très satisfait
  - Plutôt satisfait
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt insatisfait
  - Très insatisfait

1.9. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, comment estimez-vous votre envie de dormir au coucher?

- poste du matin
  - Très forte
  - Plutôt forte
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt faible
  - Très faible
- poste d'après-midi
  - Très forte
  - Plutôt forte
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt faible
  - Très faible
- poste de nuit
  - Très forte
  - Plutôt forte
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt faible
  - Très faible
- poste à horaire normal
  - Très forte
  - Plutôt forte
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt faible
  - Très faible
- jour de repos
  - Très forte
  - Plutôt forte
  - Ni l'un ni l'autre
  - Plutôt faible
  - Très faible

1.10. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, combien de fois avez-vous pris des médicaments pour vous aider à dormir?

	<b>Jamais au cours du mois précédent</b>	<b>Moins d'1 fois par semaine</b>	<b>1 à 2 fois par semaine</b>	<b>3 fois ou plus par semaine</b>
Poste du matin				
Poste d'après-midi				
Poste de nuit				
Poste à horaire normal				
Jour de repos				

1.11. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, vous êtes vous réveillé durant votre sommeil?

	<b>Toujours</b>	<b>Souvent</b>	<b>Quelquefois</b>	<b>Rarement</b>	<b>Jamais</b>
Poste du matin	1	2	3	4	5
Poste d'après-midi	1	2	3	4	5
Poste de nuit	1	2	3	4	5
Poste à horaire normal	1	2	3	4	5
Jour de repos	1	2	3	4	5

1.12. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, votre réveil final était:

	<b>Très difficile</b>	<b>Plutôt difficile</b>	<b>Plutôt facile</b>	<b>Très facile</b>
Poste du matin	1	2	3	4
Poste d'après-midi	1	2	3	4
Poste de nuit	1	2	3	4
Poste à horaire normal	1	2	3	4
Jour de repos	1	2	3	4

1.13. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, au réveil vous vous sentiez:

	<b>Très somnolent</b>	<b>Plutôt somnolent</b>	<b>Plutôt alerte</b>	<b>Très alerte</b>
Poste du matin	1	2	3	4
Poste d'après-midi	1	2	3	4
Poste de nuit	1	2	3	4
Poste à horaire normal	1	2	3	4
Jour de repos	1	2	3	4

1.14. Au cours du mois précédent et selon votre type de poste, au réveil vous vous sentiez:

	<b>Très reposé</b>	<b>Plutôt reposé</b>	<b>Plutôt fatigué</b>	<b>Très fatigué</b>
Poste du matin	1	2	3	4
Poste d'après-midi	1	2	3	4
Poste de nuit	1	2	3	4
Poste à horaire normal	1	2	3	4
Jour de repos	1	2	3	4

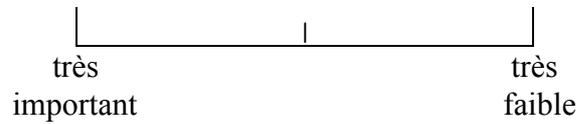
## 2. ACTIVITES ET ETAT GENERAL

2.1. Au cours du mois précédent, si vous avez fait une sieste en plus de vos heures normales de sommeil, vers quelle heure l'avez vous faite?

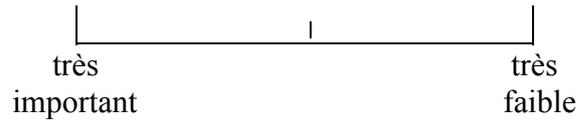
- lorsque vous êtes du poste du matin: de \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_
- lorsque vous êtes du poste d'après-midi: de \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_
- lorsque vous êtes du poste de nuit: de \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_
- lorsque vous êtes en horaire normal: de \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_
- lorsque vous êtes de repos: de \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_

2.2. Durant ce dernier mois et selon votre type de poste, quel a été votre besoin de faire une sieste en journée en plus de vos heures normales de sommeil? (*mettez une croix à l'endroit correspondant le mieux à votre impression*)

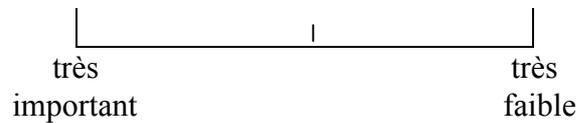
- poste du matin:



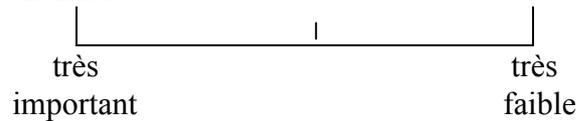
- poste d'après-midi:



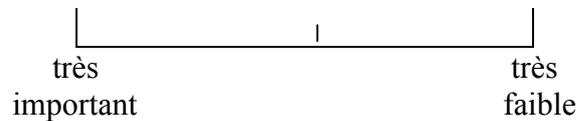
- poste de nuit:



- poste à horaire normal:

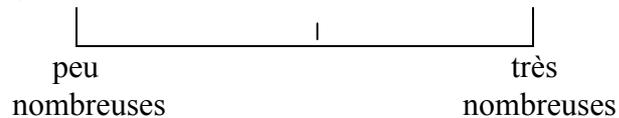


- jour de repos:

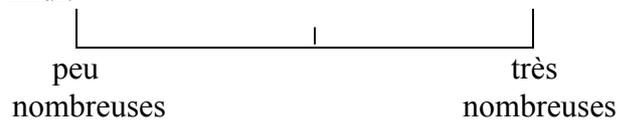


2.3. Durant ce dernier mois et selon votre type de poste, vos siestes en journée sont:

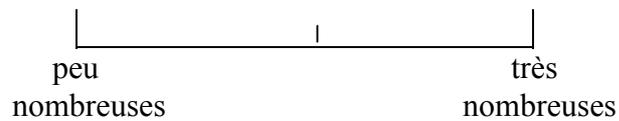
- poste du matin:



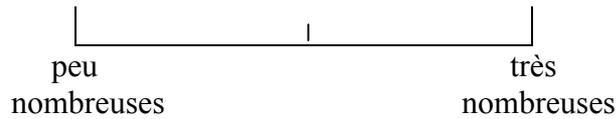
- poste d'après-midi:



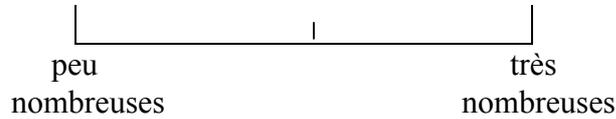
- poste de nuit:



- poste à horaire normal:



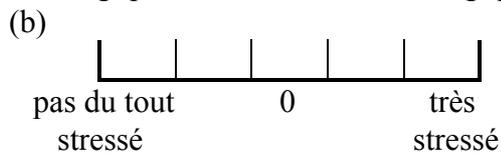
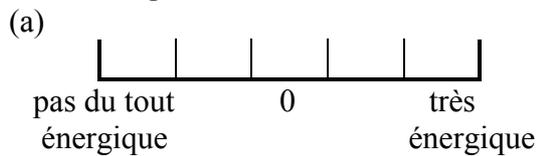
- jour de repos:



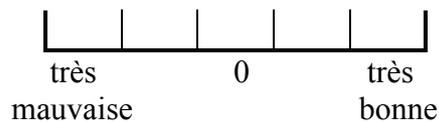
2.4. Au cours du mois précédent, en dehors de vos heures de travail vous est-il arrivé de vous sentir fatigué?

- toujours
- souvent
- quelquefois
- rarement
- jamais

2.5. Au cours du mois précédent et en dehors de vos heures de travail, vous vous êtes senti:



2.6. Au cours du mois précédent, vous diriez que votre humeur générale était:



2.7. De façon générale, au cours du mois précédent, avez-vous constaté une quelconque évolution de vos troubles:

	<b>nette diminution</b>	<b>diminution</b>	<b>stabilité</b>	<b>augmen- tation</b>	<b>nette augmentation</b>
(a) troubles de l'appétit	1	2	3	4	5
(b) troubles digestifs	1	2	3	4	5
(c) palpitations cardiaques	1	2	3	4	5
(d) troubles du sommeil	1	2	3	4	5

(e) troubles nerveux	1	2	3	4	5
(f) autres troubles	1	2	3	4	5

### 3. LE SOMMEIL COURT DE NUIT

- 3.1. Au cours du mois précédent, combien de postes de nuit avez-vous eu? \_\_\_\_\_
- 3.2. Au cours du mois précédent, combien de fois avez-vous pris un sommeil de courte durée?  
\_\_\_\_\_
- 3.3. Au cours du mois précédent, vous est-il arrivé de ne pas pouvoir prendre un sommeil de courte durée? (*mettez une croix dans la case correspondant le mieux à votre réponse*)

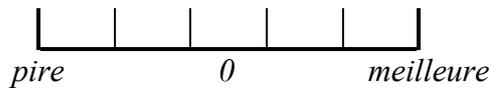
Jamais	1 fois	2 fois	3 fois	plus de 3 fois

Si oui, pour quelle(s) raison(s)?

---

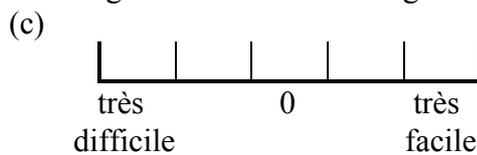
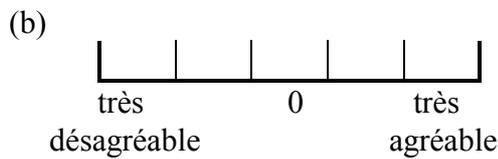
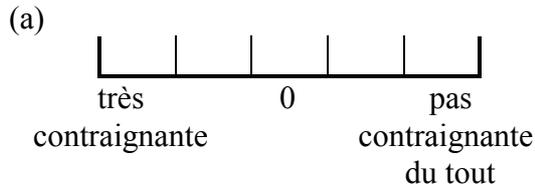
- 3.4. Vous avez l'impression de vous être (...) à ce sommeil court:
- très bien habitué
  - bien habitué
  - habitué
  - mal habitué
  - très mal habitué
  - je ne sais pas
- 3.5. Vous avez l'impression de vous être (...) à cette nouvelle organisation du travail de nuit:
- très bien adapté
  - bien adapté
  - adapté
  - mal adapté
  - très mal adapté
  - je ne sais pas

(Lorsque la réponse que vous devez donner est sous la forme suivante:  
exemple:

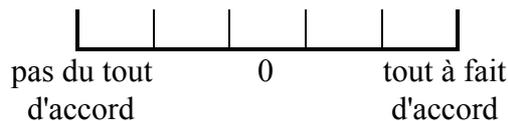


mettez une croix dans la case correspondant le mieux à votre réponse ; il y a donc 5 réponses possibles; utilisez la case centrale si votre réponse est «ni l'un ni l'autre».)

3.6. Pour vous, l'introduction de ce sommeil court est:



3.7. Etes-vous d'accord pour dire que cette nouvelle manière d'organiser vos nuits de travail, vous apporte un certain bien-être:



3.8. Dans quelle mesure choisissez-vous vos horaires de sommeil court?

<b>pas du tout</b>	<b>très peu</b>	<b>moyennement</b>	<b>assez-bien</b>	<b>complètement</b>
1	2	3	4	5

3.9. Sont-ils décidés une fois pour toute?  oui  non

3.10. Combien de temps à l'avance êtes-vous informé de vos horaires de sommeil court? \_\_\_\_\_

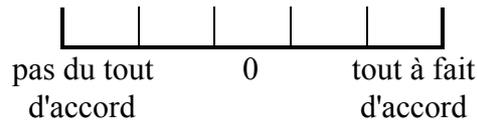
3.11. Si vous étiez entièrement libre de choisir,  
vers quelle heure prendriez-vous un temps de sommeil court? \_\_\_\_\_

3.12. Selon vous, la durée réservée à ce temps de sommeil court est:

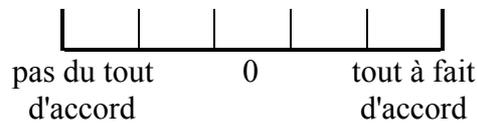
- trop longue
- trop courte
- satisfaisante
- je ne sais pas

3.13. Les questions suivantes se rapportent à la satisfaction de votre sommeil court en général:

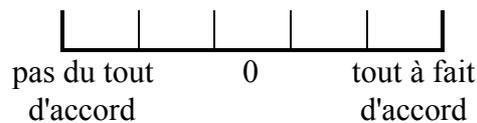
(a) dans l'ensemble, je suis satisfait de mon sommeil court:



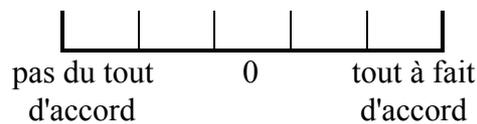
(b) je pense de plus en plus fréquemment à ne pas prendre de sommeil court:



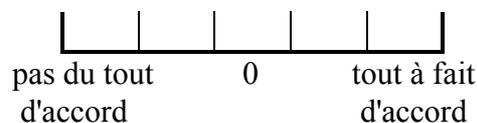
(c) je ressens de mieux en mieux les bienfaits d'un sommeil court:



(d) la plupart des gens bénéficiant d'un sommeil court en sont très satisfaits:



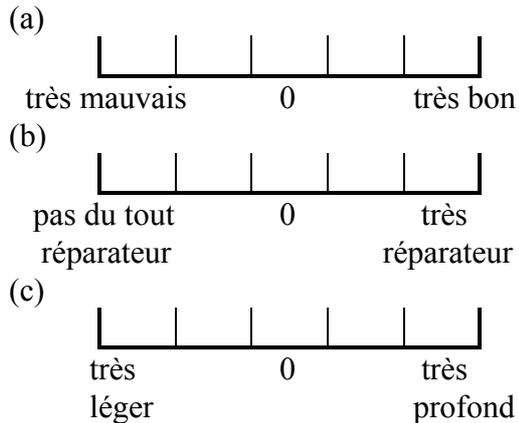
(e) la plupart des gens bénéficiant d'un sommeil court souhaitent ne plus en prendre:



3.14. Eprouvez-vous des difficultés à vous endormir?

<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

3.15. Au cours du mois précédent, vous diriez de votre sommeil court qu'il était:



3.16. Au cours du mois précédent, en moyenne combien de temps avez-vous dormi lorsque vous preniez un temps de sommeil court? \_\_\_\_\_ minutes

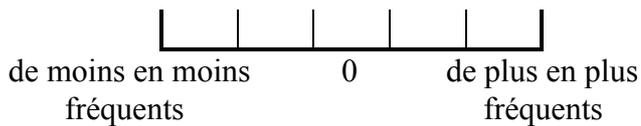
3.17. Vous arrive-t-il de vous réveiller au cours de ce sommeil court?

<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

3.18. Ces réveils sont en général:

- provoqués                      cause:  
 spontanés

3.19. Durant ce dernier mois, ces réveils vous ont semblé:



3.20. Après ces réveils vous arrive-t-il de vous rendormir?

<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

3.21. Vous arrive-t-il de vous réveiller plus tôt que prévu?

<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

3.22. Votre réveil final se fait en général:

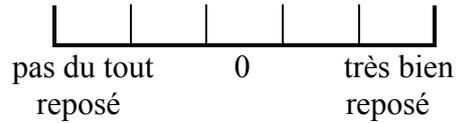
- spontanément
- à l'aide d'un réveil
- par quelqu'un

3.23. Votre réveil final est en général:

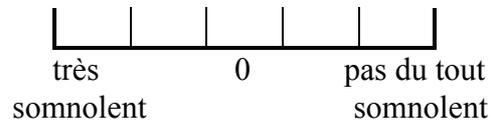
- facile
- difficile

3.24. Au réveil vous vous sentez:

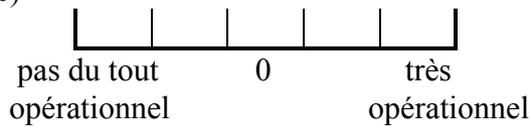
(a)



(b)



(c)



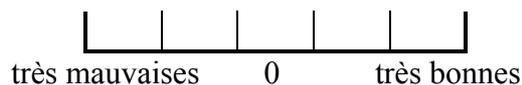
3.25. Vous sentez-vous fatigué durant la première demi-heure qui suit votre réveil?

- très fatigué
- un peu fatigué
- assez reposé
- très reposé
- ni l'un ni l'autre

3.26. Combien de temps mettez-vous à "retrouver vos esprits" après un temps de sommeil court?

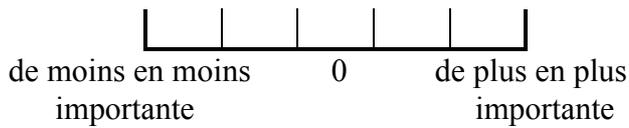
- 0-10 mn
- 11-20 mn
- 21-40 mn
- plus de 40 mn

3.27. Les conditions matérielles (lieu du local, ambiances physiques, matériel...) dans lesquelles se déroule le sommeil court sont:



3.28. Propositions pour l'amélioration de ces conditions matérielles:

3.29. Votre envie de prendre un temps de sommeil court est:



3.30. En fonction de quoi remarquez-vous que vous avez envie de prendre un temps de sommeil court?

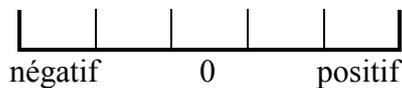
*(signes de fatigue, manque de concentration, chute des performances, quantité de travail à effectuer...)*

3.31. Avez-vous du mal à lutter contre cette envie de sommeil?

<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

#### 4. REPERCUSSIONS SUR LE TRAVAIL DE NUIT

4.1. D'une manière générale, l'effet de ce sommeil court sur votre travail de nuit est plutôt:



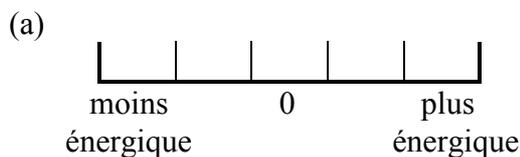
4.2. Après ce sommeil court, vous arrive-t-il d'être fatigué pendant votre poste de nuit?

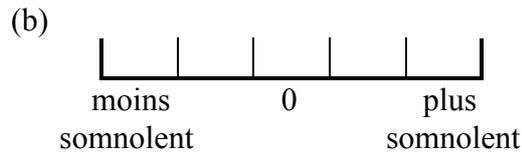
<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

4.3. Avez-vous du mal à vous remettre au travail après un temps de sommeil court?

<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

4.4. Les questions suivantes se rapportent à votre état de vigilance durant votre poste de nuit de ce dernier mois; en général, après avoir pu bénéficier d'un temps de sommeil court, vous vous sentez:

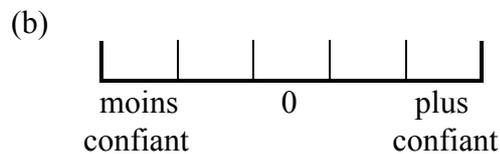
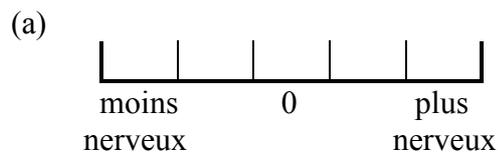




4.5. Vous est-il arrivé d'être appelé en renfort alors que vous preniez un temps de sommeil court?

- oui  
 non

4.6. Si oui, comment vous êtes vous senti par rapport aux interventions que vous faisiez sans avoir dormi:

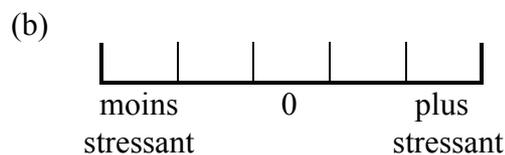
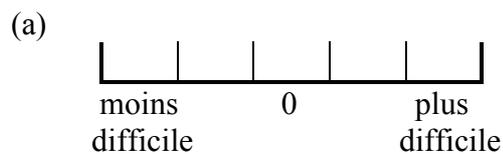


autres sentiments ressentis (*précisez*):

4.7. Vous sentez-vous inquiet lorsqu'une personne de votre équipe est absente parce qu'elle bénéficie d'un temps de sommeil court?

<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

4.8. Cette absence rend le travail:



autres (*précisez*):

4.9. Aviez-vous l'habitude de prendre un repas durant vos nuits de travail?

<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

4.10. Au cours de ce dernier mois, avez-vous pris un repas durant vos nuits de travail?

<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

4.11. Ce repas est pour vous un moyen :

- de ne plus avoir faim, soif
- de rencontrer les autres
- de ne pas être seul
- de ne pas s'endormir
- autre(*précisez*)

4.12. Vous est-il arrivé de ne pouvoir prendre ce repas parce que vous étiez en train de prendre un temps de sommeil court?

<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

4.13. Si oui, vous trouvez cela:

- sans importance
- dommage
- gênant
- injuste
- autre(*précisez*):

4.14. Vous est-il arrivé de ne pas prendre de sommeil court pour ne pas rater le repas?

<b>toujours</b>	<b>souvent</b>	<b>quelquefois</b>	<b>rarement</b>	<b>jamais</b>
1	2	3	4	5

## **ANNEXE 3**

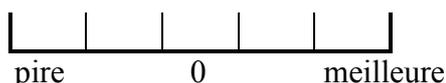
### **LA GRILLE D'EVALUATION**

## GRILLE D'ÉVALUATION

*Nous vous remercions de bien vouloir consacrer une partie de votre temps à répondre à l'ensemble des questions suivantes. Ce questionnaire est anonyme, les réponses qui y seront données resteront donc confidentielles.*

➔ *Lorsque la réponse que vous devez donner est sous la forme suivante :*

exemple:



*mettez une croix dans la case correspondant le mieux à votre réponse ; il y a donc 5 réponses possibles; utilisez la case centrale si votre réponse est : "ni l'un ni l'autre".*

➔ *Lorsque la réponse que vous devez donner est sous la forme suivante :*

absolument non	probablement non	peut-être	probablement oui	absolument oui
-------------------	---------------------	-----------	---------------------	-------------------

*mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse.*

➔ *Pour les questions ouvertes, n'hésitez pas à utiliser un style télégraphique.*

**Merci.**

**Votre fonction dans l'équipe :** \_\_\_\_\_

### **A - Point de vue sur la technique des Sommeils de Courte Durée (SCD)**

**1. Quel était votre point de vue sur cette technique des Sommeils de Courte Durée (SCD) avant que l'étude ne commence ?**

**Et maintenant ?**

**2. Imaginez-vous qu'un jour la possibilité de dormir pendant une heure sur le lieu de travail à un moment calme du poste de nuit serait donnée aux agents qui le souhaitent ? Qu'en pensez-vous?**

**3. Selon vous quels sont les avantages, les bienfaits de cette technique ?**

**4. Selon vous quels sont les inconvénients, les méfaits de cette technique ?**

**5. D'après vous cette technique est-elle applicable sur votre lieu de travail ?**

absolument non	probablement non	peut-être	probablement oui	absolument oui
-------------------	---------------------	-----------	---------------------	-------------------

**Pourquoi ?**

**B – La participation / la non-participation**

**1. En tant que responsable hiérarchique vous n'avez pas eu la possibilité de bénéficier des SCD, que pensez-vous de cette décision ?**

**2. D'après vous pourquoi certains agents n'ont pas accepté de participer à cette étude ?**

**3. Pourquoi selon vous d'autres agents ont accepté de participer à cette étude ?**

**C – Le poste de nuit**

**1. Par rapport aux autres postes, qu'est ce que le poste de nuit a de différent ? (caractéristiques, vécu, ambiance, travail...)**

**2. Vous est-il déjà arrivé de vous sentir fatigué pendant un poste de nuit ?**

**régulièrement  
souvent  
quelquefois  
rarement  
jamais**

**3. Si oui, que faites-vous, vous, dans ces cas là ?**

4. Vous est-il arrivé de vous assoupir quelques minutes pendant un poste de nuit ?

régulièrement  
souvent  
quelquefois  
rarement  
jamais

5. Pensez-vous que la prise d'un SCD, pour quelqu'un qui rencontrerait ce genre de difficultés, peut avoir un effet bénéfique ?

absolument non	probablement non	peut-être	probablement oui	absolument oui
-------------------	---------------------	-----------	---------------------	-------------------

6. Pensez-vous que l'introduction de la technique des SCD risque de réduire la fréquence des « siestes non autorisées » ?

absolument non	probablement non	peut-être	probablement oui	absolument oui
-------------------	---------------------	-----------	---------------------	-------------------

**Pourquoi ?**

#### **D - La gestion du SCD au sein de l'équipe**

1. Comment se passe la gestion du SCD au sein de l'équipe?

sans aucune difficulté  
sans trop de difficultés  
avec quelques difficultés  
avec de nombreuses difficultés  
je ne sais pas  
autres :

2. Jouez-vous un rôle dans la gestion de ce temps de sommeil ? Si oui lequel ?

3. Vous est-il déjà arrivé de conseiller à l'un ou l'autre de vos agents d'aller prendre un SCD ?

régulièrement  
souvent  
quelquefois  
rarement  
jamais

**E – Les répercussions sur le travail de l'équipe**

**1. Est-ce que l'introduction des SCD a changé quelque chose dans le déroulement, l'organisation des nuits de travail ?**

absolument non	probablement non	peut-être	probablement oui	absolument oui
-------------------	---------------------	-----------	---------------------	-------------------

**Si oui, à quel(s) niveau(x) ?**

**2. Comment se passe le report de travaux quand un agent va prendre son SCD?**

très bien  
plutôt bien  
ni l'un ni l'autre  
plutôt mal  
très mal

**3. Pensez-vous que l'introduction des SCD a entraîné une charge de travail supplémentaire pour les autres agents ?**

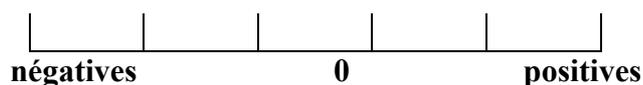
absolument non	probablement non	peut-être	probablement oui	absolument oui
-------------------	---------------------	-----------	---------------------	-------------------

**4. Comment se passe la "mini-relève" quand l'agent reprend son poste après son SCD ?**

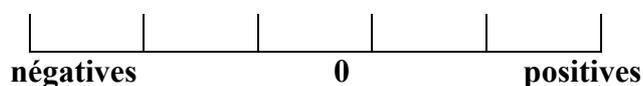
très bien  
plutôt bien  
ni l'un ni l'autre  
plutôt mal  
très mal

**5. Les répercussions de cette nouvelle organisation du travail de nuit sont au niveau de :**

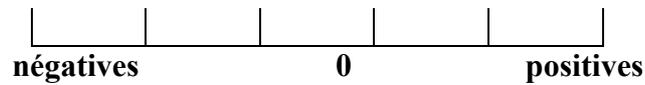
- la sûreté



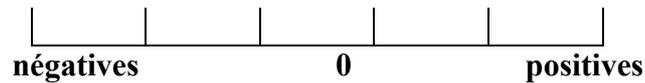
- la qualité d'exploitation



- la sécurité

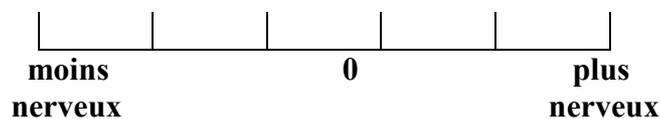
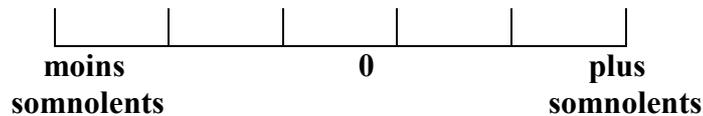
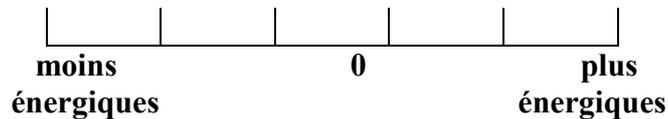


6. En ce qui concerne l'ambiance de travail les répercussions sont plutôt :

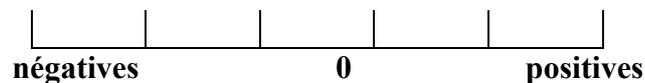


**F – Les répercussions sur le travail de l'agent**

1. D'une manière générale, après leur SCD, vous les trouvez durant la fin de leur poste de nuit :



2. Dans l'ensemble, vous diriez que les répercussions de la prise d'un SCD sur le travail de l'agent sont :



3. Comment pouvez-vous évaluer concrètement si l'agent est efficace dans son travail ?

4. Avez-vous déjà eu l'occasion de constater une différence en terme d' « efficacité dans le travail » entre les agents qui prennent un SCD et ceux qui n'en prennent pas ?

- régulièrement
- souvent
- quelquefois
- rarement
- jamais

**5. Avez-vous été amené à rappeler en renfort un agent alors qu'il était en train de prendre son SCD ?**

↳ si oui, comment cela s'est-il passé ?

très bien

plutôt bien

ni l'un ni l'autre

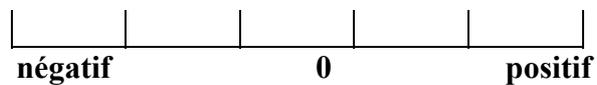
plutôt mal

très mal

↳ si non, qu'en pensez-vous ?

#### **G – En conclusion...**

**1. Le bilan global de cette expérience est pour vous :**



**2. Comment pensez-vous que cela va évoluer maintenant ?**

**3. Que craignez-vous ?**

**4. Que souhaitez-vous ?**

**5. Observations personnelles, remarques...**

## **ANNEXE 4**

**EXEMPLE D'ENREGISTREMENT ACTIMETRIQUE**

RHYTHM WATCH  
Actogram printout

User identification 1VERT5

Start date 07-avr-1999

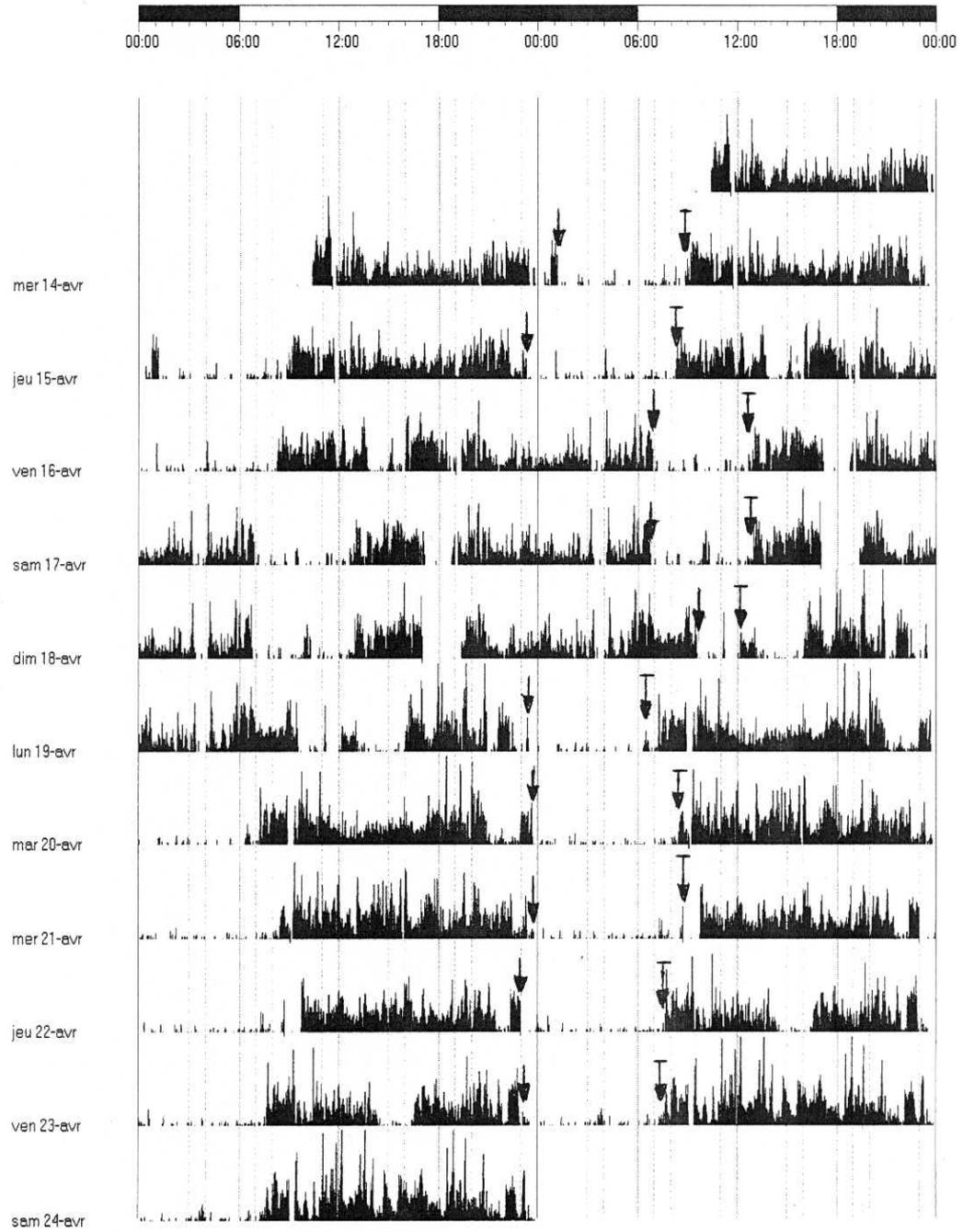
Subject age 00

Vertical Scale 3100 Zero Clip 0

Start time 03:29

Subject sex M

Epoch length 2.0 (Mins)



↓ Début du sommeil  
⊥ Fin du sommeil

## **ANNEXE 5**

**TABLEAUX CORRESPONDANT A LA PRATIQUE INDIVIDUELLE DU  
S.C.D. PENDANT L'ANNEE D'ETUDE (ETUDE 1)**

Tableau 1: Nombre de S.C.D. pris et nombre de postes de nuit par sujet durant les deux premiers mois d'expérimentation.

AM = Arrêt Maladie \* = pas de données

Sujets	Nombre de postes de Nuit	Nombre de SCD pris		Nombre de SCD avec sommeil	
I99	9	7	77,8%	4	57,1%
H88	11	11	100%	1	9,1%
E55	10	8	80%	6	75%
D44	7	5	71,4%	5	100%
O56	9	9	100%	9	100%
H15	10	9	90%	9	100%
F17	6	5	83,3%	5	100%
A07	10	7	70%	7	100%
W03	10	7	70%	7	100%
X04	5	1	20%	1	100%
B08	AM	AM	AM	AM	AM
C09	10	0	0%	0	0%
<b>Moyennes globales</b>	<b>8,8</b>	<b>6,3</b>	<b>71,6%</b>	<b>4,9</b>	<b>77,8%</b>

Tableau 2: Nombre de S.C.D. pris et nombre de postes de nuit par sujet durant les troisième et quatrième mois d'expérimentation.

Sujets	Nombre de postes de Nuit	Nombre de SCD pris		Nombre de SCD avec sommeil	
I99	5	5	100%	3	60%
H88	8	1	12,5%	0	0%
E55	7	3	42,9%	3	100%
D44	7	5	71,4%	5	100%
O56	7	7	100%	7	100%
H15	4	4	100%	4	100%
F17	4	4	100%	4	100%
A07	4	4	100%	2	50%
W03	4	4	100%	1	25%
X04	*	*	*	*	*
B08	AM	AM	AM	AM	AM
C09	4	0	0%	0	0%
<b>Moyennes globales</b>	<b>5,4</b>	<b>3,7</b>	<b>68,5%</b>	<b>2,9</b>	<b>78,4%</b>

Tableau 3: Nombre de S.C.D. pris et nombre de postes de nuit par sujet durant les cinquième et sixième mois d'expérimentation.

Sujets	Nombre de postes de Nuit	Nombre de SCD pris		Nombre de SCD avec sommeil	
I99	4	1	25%	1	100%
H88	*	*	*	*	*
E55	3	2	66,7%	2	100%
D44	*	*	*	*	*
O56	*	*	*	*	*
H15	10	9	90%	9	100%
F17	6	6	100%	5	83,3%
A07	3	2	66,7%	0	0%
W03	5	4	80%	2	50%
X04	3	0	0%	0	0%
B08	3	3	100%	3	100%
C09	10	0	0%	0	0%
<b>Moyennes globales</b>	<b>5,2</b>	<b>3</b>	<b>57,7%</b>	<b>2,4</b>	<b>80%</b>

Tableau 4: Nombre de S.C.D. pris et nombre de postes de nuit par sujet durant les septième et huitième mois d'expérimentation.

Sujets	Nombre de postes de Nuit	Nombre de SCD pris		Nombre de SCD avec sommeil	
I99	7	3	42,9%	3	100%
H88	5	5	100%	3	60%
E55	12	12	100%	12	100%
D44	2	2	100%	2	100%
O56	2	2	100%	2	100%
H15	7	7	100%	7	100%
F17	9	8	88,9%	8	100%
A07	5	2	40%	1	50%
W03	8	7	87,5%	2	28,6%
X04	7	2	28,6%	2	100%
B08	9	9	100%	8	88,9%
C09	9	0	0%	0	0%
<b>Moyennes globales</b>	<b>6,8</b>	<b>4,9</b>	<b>72,1%</b>	<b>4,2</b>	<b>85,7%</b>

Tableau 5: Nombre de S.C.D. pris et nombre de postes de nuit par sujet durant les neuvième et dixième mois d'expérimentation.

Sujets	Nombre de postes de Nuit	Nombre de SCD pris		Nombre de SCD avec sommeil	
I99	5	3	60%	3	100%
H88	11	6	54,5%	1	16,7%
E55	2	0	0%	0	0%
D44	2	*	*	*	*
O56	2	2	100%	2	100%
H15	11	8	72,7%	8	100%
F17	11	10	90,9%	8	80%
A07	12	7	58,3%	1	14,3%
W03	12	11	91,7%	5	45,5%
X04	7	3	42,9%	3	100%
B08	7	6	85,7	6	100%
C09	12	0	0%	0	0%
<b>Moyennes globales</b>	<b>7,8</b>	<b>5,1</b>	<b>65,4%</b>	<b>3,4</b>	<b>66,7%</b>

Tableau 6: Nombre de S.C.D. pris et nombre de postes de nuit par sujet durant les deux derniers mois d'expérimentation (onzième et douzième mois).

Sujets	Nombre de postes de Nuit	Nombre de SCD pris		Nombre de SCD avec sommeil	
I99	3	1	33,3%	1	100%
H88	5	1	20%	0	0%
E55	*	*	*	*	*
D44	*	*	*	*	*
O56	*	*	*	*	*
H15	0	0	0%	0	0%
F17	0	0	0%	0	0%
A07	2	0	0%	0	0%
W03	2	2	100%	2	100%
X04	*	*	*	*	*
B08	2	2	100%	2	100%
C09	0	0	0%	0	0%
<b>Moyennes globales</b>	<b>1,8</b>	<b>1,2</b>	<b>66,7%</b>	<b>1</b>	<b>83,3%</b>

## **ANNEXE 6**

**CARACTERISTIQUES MOYENNES DU S.C.D. DE CHAQUE SUJET  
(ETUDE 1)**

Tableau 1 : Caractéristiques moyennes du S.C.D. de chaque sujet

<b>SUJETS</b>	<b>Durées moyennes du S.C.D. (en min)</b>	<b>Heures moyennes de début de SCD</b>	<b>Nombre de S.C.D.</b>
<b>I99</b>	40	1h49	20
<b>H88</b>	5	1h00	24
<b>E55</b>	42	1h25	25
<b>D44</b>	31	0h26	12
<b>O56</b>	40	1h30	20
<b>H15</b>	50	1h58	37
<b>F17</b>	39	2h28	33
<b>A07</b>	17	1h53	22
<b>W03</b>	15	1h22	35
<b>X04</b>	34	1h00	6
<b>B08</b>	43	1h18	20
<b>MOYENNES GLOBALES</b>	<b>32</b>	<b>1h36</b>	<b>21.7</b>

## **ANNEXE 7**

**TABLEAUX DE CORRESPONDANCE ENTRE LES ITEMS ET  
LES QUESTIONS DU QUESTIONNAIRE MENSUEL  
POUR L'ANALYSE FACTORIELLE  
(ETUDE 2)**

- A - Le sommeil principal et les siestes** (*tableau 3.1, page 118*) : correspondance entre les items et les questions du questionnaire mensuel (*Annexe 2*)

ITEMS	QUESTIONS
Qualification du sommeil	1.5
Profondeur du sommeil	1.6
Caractère reposant	1.7
Satisfaction globale	1.8
Difficultés à s'endormir	1.9
Réveils pendant sommeil	1.11
Facilité du réveil final	1.12
Etat d'alerte au réveil	1.13
Etat de repos au réveil	1.14
Besoin de sieste	2.2
Fréquence des siestes	2.3

- B - Les activités et l'état général** (*tableau 3.2, page 125*) : correspondance entre les items et les questions du questionnaire mensuel (*Annexe 2*)

ITEMS	QUESTIONS
Etat de Fatigue	2.4
Etat d'Energie	2.5 (a)
Etat de Stress	2.5 (b)
Humeur	2.6
Troubles de l'appétit	2.7 (a)
Troubles digestifs	2.7 (b)
Palpitations cardiaques	2.7 (c)
Troubles du sommeil	2.7 (d)
Troubles nerveux	2.7 (e)
Autres troubles	2.7 (f)

**C - Le Sommeil Court de Nuit : satisfaction et caractéristiques** (*tableau 3.3, pages 127-128*) : correspondance entre les items et les questions du questionnaire mensuel (*Annexe 2*)

<b>ITEMS</b>	<b>QUESTIONS</b>
Prise d'1 S.C.D.	3.3
Sentiment d'habitude	3.4
Sentiment d'adaptation	3.5
Caractère non contraignant	3.6 (a)
Caractère agréable	3.6 (b)
Caractère facile	3.6 (c)
Caractère utile	3.6 (d)
Apport d'un bien-être	3.7
Autonomie dans le choix des horaires du S.C.D.	3.8
Satisfaction globale	3.13 (a)
Continuer à prendre 1 S.C.D.	3.13 (b)
Ressenti des bienfaits du S.C.D.	3.13 (c)
Satisfaction globale des autres	3.13 (d)
L'endormissement	3.14
Qualification du S.C.D.	3.15 (a)
Caractère réparateur	3.15 (b)
Profondeur du S.C.D.	3.15 (c)
Réveils pendant le S.C.D.	3.17
Evolution fréquence des réveils	3.19
Rendormissement après réveil(s)	3.20
Réveil final	3.21
Etat de repos au réveil	3.24 (a)
Etat de somnolence au réveil	3.24 (b)
Etat d'opérationnalité au réveil	3.24 (c)
Etat de fatigue après réveil	3.25
Conditions matérielles	3.27
Envie de prendre 1 S.C.D.	3.29
Difficulté à lutter contre sommeil	3.31

**D - Les répercussions sur le travail de nuit** (*tableau 3.4, page 130*) :  
 correspondance entre les items et les questions du questionnaire mensuel  
 (*Annexe 2*)

<b>ITEMS</b>	<b>QUESTIONS</b>
Effet général sur le travail	4.1
Fatigue après le S.C.D.	4.2
Remise au travail	4.3
Etat d'énergie	4.4 (a)
Etat de somnolence	4.4 (b)
Inquiétude	4.7
Difficulté	4.8 (a)
Stress	4.8 (b)
Habitude prise de repas	4.9
Prise de repas aujourd'hui	4.10
Pas de repas car S.C.D.	4.12
Pas de S.C.D. car repas	4.14

Les rythmes de travail méritent un intérêt tout particulier du fait des répercussions qu'ils peuvent avoir sur le travailleur mais également sur son travail, en termes de qualité et de sécurité. Certains horaires ou types d'organisation du travail sont concernés en tout premier lieu. Il en va ainsi du travail posté et plus précisément du travail de nuit. Une solution pour tenter de gérer et de prévenir la fatigue des travailleurs consiste à augmenter ses possibilités de repos en autorisant, dans une réglementation stricte, la prise de courtes périodes de sommeil dans un endroit aménagé sur le lieu de travail. Cette méthode validée en laboratoire a été appliquée en situation réelle. Deux études de terrain, faisant l'objet de ce travail de recherche, ont ainsi été menées au sein du Centre Nucléaire de Production Electrique du Tricastin, pour étudier les avantages et les inconvénients de la prise d'une période de repos ou d'un Sommeil de Courte Durée (S.C.D.) au cours du poste de nuit sur le travailleur posté.

Globalement le bilan de ces deux études est positif dans le sens où la procédure proposée a été réalisée et acceptée par la majorité des personnes voulant la mettre en oeuvre. Les bénéfices apportés par cette procédure sont sans conteste l'amélioration de la qualité du travail de nuit. Sans incidences négatives à long terme sur le rythme activité/repos du travailleur, le seul inconvénient apparu tient à une légère diminution de la durée du sommeil diurne consécutif au poste de nuit.

Pour conclure, ces deux études de terrain, outre les enseignements significatifs qu'elle nous apportent en terme d'applicabilité et d'efficacité de la technique des S.C.D. en situation réelle de travail, mettent également en relief un certain nombre de déterminants incontournables. Ces facteurs, négligés par l'approche strictement expérimentale, sont étroitement liés aux contraintes inhérentes à toute expérimentation *in situ* et nécessitent une prise en compte impérative de leurs effets éventuels pour mener à bien une réorganisation du travail.

Working rhythms deserve a special attention because of their consequences on the worker himself but also on the quality and the safety of his work. Some work schedules are particularly concerned like for example shift work and more precisely night work. One solution to solve the worker's sleepiness problem would be to increase his rest possibilities by authorizing him, under strict control, to take a nap during his night shift. This method had been tested in lab studies and applied in a real working place. For this PhD dissertation, two field studies were conducted in the Tricastin power plant, in order to study advantages and disadvantages of napping during the night shift.

Globally results of these two studies are positive because this new night shift organization was accepted and carried out by most of the workers who had accepted it. It has benefited their night work. There was no long term negative effect on the worker's rest/activity rhythm, except a small decrease in length of the following daytime sleep.

The feasibility and the efficiency of napping in real working conditions have been demonstrated in these two field studies. They have also showed some important factors neglected in lab studies and which are essential in order to introduce this new work organization in the working world.