



HAL
open science

**Effets d'une sieste post-prandiale courte sur la vigilance :
étude quasi-expérimentale AVANT/APRÈS sur une
population d'étudiants et de salariés, étude
SIEST'enBUS**

Clémentine Boyer, Servane Lacoste

► **To cite this version:**

Clémentine Boyer, Servane Lacoste. Effets d'une sieste post-prandiale courte sur la vigilance : étude quasi-expérimentale AVANT/APRÈS sur une population d'étudiants et de salariés, étude SIEST'enBUS. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01804183

HAL Id: dumas-01804183

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01804183>

Submitted on 31 May 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Effets d'une sieste post-prandiale courte sur la vigilance : étude quasi-expérimentale AVANT/APRÈS sur une population d'étudiants et de salariés. Étude SIEST'enBUS.

Thèse N° 47

BOYER Clémentine

Née le 10/03/1988 à Paris (75)

d'ESPARBÈS ép.LACOSTE Servane

Née le 06/07/1976 à Chenôve (21)

Thèse soutenue publiquement le 4 mai 2018 à la faculté de Médecine de
Bordeaux devant le jury composé de :

Monsieur le Professeur Roger Salamon, PU-PH	Président du Jury
Monsieur le Professeur William Durieux, PU-PH	Rapporteur
Madame le Docteur Catherine Bienvenu, spécialiste du sommeil	Examineur
Monsieur le Docteur Yves Montariol, MCU	Examineur
Madame le Docteur Géraldine Vandernickt	Directrice de thèse

“Béni soit celui qui inventa le sommeil” Miguel de Cervantes (1547 - 1616)

REMERCIEMENTS

Monsieur le Professeur Roger Salamon, merci de nous faire l'honneur de présider notre jury de thèse. Nous avons été encouragées par votre accueil chaleureux et professionnel, et notre rencontre aura été décisive dans la réflexion et la définition de notre protocole d'étude.

Cher William, merci d'avoir accepté le rôle exigeant de rapporteur de thèse, que tu as rempli de façon pertinente et bienveillante à la fois. Merci pour ton accueil et ton soutien en tant que maître de stage, à l'origine de notre rencontre au cours de notre dernier stage d'internat, et source de joie et de confiance dans la pratique de la médecine générale.

Monsieur le Docteur Yves Montariol, merci d'avoir accepté de participer à notre jury de thèse. Merci pour la qualité des cours que vous nous avez enseignés lors de notre formation, toujours avec sérieux et humour.

Madame le Docteur Catherine Bienvenu, merci d'avoir accepté de participer à notre jury de thèse en tant que spécialiste de médecine du sommeil. Merci pour vos conseils avisés et pour le temps que vous nous aurez accordé.

Chère Géraldine, merci de nous avoir proposé ce sujet fédérateur et ludique mais d'une grande actualité scientifique, qui nous aura permis de nous réunir et de travailler à deux, avec rigueur mais dans un esprit d'équipe fraternel. Nous avons été très touchées par ton enthousiasme et ton dynamisme toujours positif, ta simplicité et ta générosité. Merci de nous avoir poussées à voir grand et soutenues jusqu'au bout.

REMERCIEMENTS DE CLÉMENTINE

Commençons par ma famille, que je souhaiterais remercier particulièrement. Belle et atypique. Merci à ma petite Mum, qui m'aura portée, accueillie et soutenue pendant ces 30 années, je mesure la chance de t'avoir à mes côtés. Merci à Michel, mon père. Merci à Stéphane qui aura été là pendant si longtemps. A Flora aussi, merci pour ton esprit libre et indépendant. A mes grands-parents, Pouka merci pour ton âme ingénieuse et Mouka pour ta tendresse.

A mes amis de longue date, Maud, Antoine, Jeanne-Lise, Fabian, Ingrid et Aurore nos années caennaises nous auront rapprochés, réunis..et se poursuivent malgré les déménagements et le temps qui file. Vous aurez été là par toutes les météo, tant dans les heures chaudes de l'été que lors des tempêtes hivernales. Cette amitié est précieuse.

A mes coups de coeur de l'internat, ma petite Jeanne, médecin-aventurière, ma grande Julie, Etienne mon r**** (je ne sais pas si j'ai le droit de le dire!), Cha la tricoteuse, Camille et son quatuor et Delphine et Nicolas.

A mes nouveaux amis bordelais, les caldoches et les kanaks, la Yang Totem team qui m'aura fait accéder à la force de la pleine conscience et particulièrement au Gang Totem, Perrine et Ghylaine, avec qui j'ai partagé tant de choses depuis. A ma team d'escaladeurs, qui me fait gravir des montagnes.

Je tiens à remercier aussi sincèrement ceux qui m'auront encadrés en stage et qui m'auront permis de me former dans la douceur et souvent avec humour : d'abord l'équipe d'infectiologie du 4L3, Charles, Marco et Didier Neau. Aussi à mes premiers encadrants de médecine générale : Jeanne, Momo et Sachem, je crois que je n'aimerais pas autant la médecine gé si je n'avais pas été avec vous (Philou compte pour beaucoup, évidemment !). A toute l'équipe de la MSP de Targon et principalement à Nicolas, Vincent et Laurent, merci pour ces nombreux échanges philosophico-poétiques et ces Mc Do partagés. Pour finir, merci à toute l'équipe de pédiatrie de Libourne qui m'aura appris à appréhender les J1 comme personne.

Comment conclure ces remerciements sans mentionner Servane. Quel bonheur et quelle joie d'avoir pu co-crée ensemble cette thèse en harmonie. Si différentes mais si proches sur tant de points. Je suis presque triste (j'ose le dire!) que cette thèse soit finie et avec elle, les sushis et tous ces riches moments passés ensemble, supervisés par notre tendre « Professeur » Philippe.

A tous ceux que je n'aurais pas cités, et bien sûr aux prochains, mon coeur est ouvert et extensible. Je vous envoie tout mon amour.

REMERCIEMENTS DE SERVANE

MERCI à mes parents chéris, qui m'ont donné la vie, m'ont accompagnée depuis toujours avec tendresse, m'ont conseillée et encouragée sans relâche. Votre amour, inconditionnel, simple et gratifiant m'a permis de cheminer dans la confiance. Aujourd'hui, votre disponibilité et votre regard aimant, sur chacun de vos enfants et petits-enfants, est un merveilleux cadeau. MERCI à mon frère Pierre-Guillaume, médecin surdoué au grand coeur, mon frère Jérémie, toujours drôle et aimant, ma petite soeur Marion, tendre et aux petites mains en or.

MERCI à Xavier, beau-père et médecin d'exception, à l'origine de ma reconversion. Vous m'avez transmis une incroyable énergie, le goût de la persévérance et la certitude que nous sommes là, avant tout, pour servir. Je n'oublie pas, bien sûr, ma chère Matxi, grand-mère attentive et tendre, vous avez été d'un grand secours au quotidien, en particulier dans les périodes de révision.

MERCI à Edouard, mon amour, ma vie, époux, père et homme d'affaires surdoué, mon double et ma moitié à la fois. Tu as su accueillir avec délicatesse et confiance ce choix de reconversion, et m'accompagner chaque jour avec une tendresse infinie. Je mesure l'abnégation et l'énergie déployées, sans jamais te plaindre ni attendre en retour. J'admire tout en toi, et par dessus tout ta joie de vivre, tendre, aimante et conciliante. MERCI à Côme, Joséphine, Paul, Jean, Jacques, Sixtine, Faustine et Philippe, nos enfants, merci de me rendre si heureuse chaque jour et de me donner tant d'amour.

MERCI à Charlotte, qui tel un ange-gardien, chemine à nos côtés depuis de longues années, et qui aura permis de déployer sereinement et dans la joie, ce projet de vie familiale et professionnelle. Votre énergie, votre disponibilité, votre intelligence de coeur, votre présence affectueuse et infatigable au quotidien, sont des atouts inestimables. MERCI à Elisa, petite fée du quotidien, qui oeuvre, elle aussi, à nos côtés avec une humilité et un courage exemplaires. Merci pour votre gentillesse, votre affection et tous vos efforts pour nous rendre la vie plus agréable.

MERCI aux équipes de santé au travail des sociétés Sovex Grandschâteaux, La Poste et ATOS, qui ont rendu ce travail possible, en particulier MERCI de tout coeur au Dr Laurence Pic et à Mme Emmanuelle Nardin pour votre accueil enthousiaste et chaleureux.

MERCI à tous les médecins que j'ai consultés pour les enfants ou moi-même, et qui m'ont touchée par leur approche humaine et bienveillante. Je porte particulièrement dans mon coeur le Dr Marie-France Marion, amie de toujours et

grâce à qui j'ai fait fortuitement mon premier diagnostic d'hypertension, et les Drs Patrick Sibella, Hélène de Leersnyder, Jean-Patrick Le Meaux qui ont accueilli ou suivi les enfants bébés.

MERCI à toutes les équipes médicales - médecins, infirmiers, aide-soignants - qui m'ont accueillies, enseignées, passionnées par leur maîtrise clinique et technique, et touchées par leurs regards bienveillants. Je pense en particulier au Pr Michel-Christian Ouayoun, vous êtes le premier à avoir cru en moi ; à toute l'équipe du service de médecine interne de l'unité 26 à St André où j'ai fait mes premiers pas d'interne ; aux Drs Jean-Pierre Gagnat et Stéphane Vervoux, cliniciens et pédagogues hors-pair ; aux Drs Armel Reffet, Olivier de Stabenrath, Christophe Bombert, Marine Médina-Forcade, Lionel Renaud, et à toute l'équipe médicale de la MSP Targon, en particulier les Drs Sabine Guilhon-Penaud et William Durieux, ainsi qu'à Aurore, merci à chacun de m'avoir accompagnée avec patience, compréhension, et de m'avoir offert votre amitié. MERCI aux Drs de Montalembert, Guérin et Lallemand pour votre confiance. MERCI à mes premiers patients, qui m'ont donné confiance et l'envie de toujours mieux faire.

MERCI à Emilie, petite soeur de coeur, grande amie de toujours. Merci d'avoir toujours été là au bon moment. Ta fidélité, ta disponibilité, ton affection, déployée ensuite à chacun des enfants ont éclairé mon chemin.

MERCI à mes grandes et fidèles amies, que j'aime profondément : Catherine, Gwen, Hélène, Cora, Const, Hélène, Aude, merci à vos familles. Vous avez accueilli, révisé, hébergé, soutenu, encouragé, relu, porté dans la prière, félicité, donné temps, sourire, affection sans compter, vous êtes formidables et irremplaçables. MERCI à Alexis, incroyable missionnaire, merci pour ton amitié et tes prières. MERCI à tous ceux qui ont cru en moi, et m'ont témoigné, tout au long de ces 10 ans, tant d'affection, d'amitié, et de disponibilité au quotidien. Soyez assurés de ma profonde reconnaissance et de ma fidèle amitié.

MERCI à Clémentine, qui a accepté de conduire ce travail de thèse avec moi. Ton intelligence et ta rigueur scientifique ont bien sûr été décisives, mais je garde précieusement dans mon coeur ton indulgence et ta capacité d'adaptation à mon univers si différent du tien, dans lequel je retrouve pourtant ce qui me ressource : une grande capacité à aimer, partager, pardonner, dans la joie et la simplicité.

Je dédis cette thèse à mes deux grands-mères, Mamy et Mounette, qui m'ont témoigné tant de tendresse et que j'ai profondément aimées.

SOMMAIRE

RESUME	10
---------------	-----------

ABSTRACT	11
-----------------	-----------

1. INTRODUCTION	12
------------------------	-----------

1.1. Modification des habitudes de sommeil	13
---------------------------------------------------	-----------

1.1.1. Evolution de la durée de sommeil	13
-----------------------------------------	----

1.1.2. Facteurs d'évolution	14
-----------------------------	----

1.1.3. Troubles du sommeil	16
----------------------------	----

1.2. Conséquences du manque de sommeil	16
-----------------------------------------------	-----------

1.2.1. Manque de sommeil et fonctions cognitives	17
--------------------------------------------------	----

1.2.2. Manque de sommeil et troubles psychiques	18
-------------------------------------------------	----

1.2.3. Manque de sommeil et fonctions somatiques	19
--------------------------------------------------	----

1.2.4. Manque de sommeil et fiabilité humaine	21
-----------------------------------------------	----

1.3. La sieste	22
-----------------------	-----------

1.3.1. Représentation et épidémiologie de la sieste	22
-----------------------------------------------------	----

1.3.2. Bénéfices de la sieste	24
-------------------------------	----

1.3.3. Inconvénients de la sieste	26
-----------------------------------	----

1.4. Association Prév'enBus	27
------------------------------------	-----------

1.4.1. Histoire de l'entreprise	27
---------------------------------	----

1.4.2. Promotion de la sieste au travail	27
------------------------------------------	----

2. MATERIELS & METHODES	28
------------------------------------	-----------

2.1. Définitions et généralités	28
----------------------------------------	-----------

2.1.1. Etat d'éveil	28
---------------------	----

2.1.2. Sommeil	28
----------------	----

2.1.3. Somnolence	30
-------------------	----

2.1.4. Vigilance	30
------------------	----

2.1.5. Attention	31
------------------	----

2.1.6. Mémoire	32
----------------	----

2.1.7. Sieste	33
---------------	----

2.2. Justification de l'étude	33
2.2.1. Choix du type d'étude	33
2.2.2. Etude en conditions réelles sur un grand échantillon	33
2.2.3. Deux populations distinctes et homogènes	34
2.2.4. Paramètres étudiés	34
2.3. Objectifs de l'étude	35
2.3.1. Objectif primaire	35
2.3.2. Objectifs secondaires	35
2.4. Schéma d'étude	35
2.4.1. Type d'étude	35
2.4.2. Lieux d'étude et dates d'intervention	36
2.4.3. Population étudiée	36
2.4.4. Recrutement	37
2.4.5. Recueil des données	38
2.4.6. Test blanc	38
2.4.7. Étude préliminaire et calcul du nombre de sujets nécessaires	39
2.4.8. Schéma expérimental	39
2.5. Paramètres de la sieste	40
2.5.1. Durée de la sieste	40
2.5.2. Mesure objective du sommeil	41
2.5.3. Durée de la phase d'intervention dans le bus	42
2.6. Étude des paramètres socio-démographiques	42
2.7. Sélection des tests	43
2.7.1. Évaluation objective de la vigilance	43
2.7.2. Evaluation objective de la mémorisation	47
2.7.3. Évaluation subjective de la somnolence	49
2.7.4. Questionnaire qualitatif	50
2.7.5. Récapitulatif des variables étudiées	51
2.8. Gestion de la base de données	52
2.9. Analyse statistique	52
2.9.1. Logiciels utilisés	52
2.9.2. Calcul du nombre de sujets nécessaire	52
2.9.3. Tests statistiques	53
2.10. Test de Réplication	53
2.11. Protection des données	54

2.12.Considérations éthiques et légales	54
3. RESULTATS	56
3.1. Nombre de sujets nécessaires	56
3.2. Caractéristiques de la population étudiée	56
3.2.1. Population étudiante	56
3.2.2. Population salariée	57
3.3. Analyse des critères de jugement principal et secondaires	59
3.3.1. Population étudiante	59
3.3.2. Population salariée	65
3.4. Test de réplication	73
4. DISCUSSION	74
5. Conclusion	84
ANNEXES	85
ANNEXE 1 : Questionnaire qualitatif AVANT intervention	87
ANNEXE 2 : Test du d2 (test de vigilance)	88
ANNEXE 3 : Questionnaire qualitatif APRES intervention	89
ANNEXE 4 : Réponse du CPP	90
ANNEXE 5 : Lettre d'information	92
ANNEXE 6 : Questionnaire à distance de la sieste	94
BIBLIOGRAPHIE	95
SERMENT D'HIPPOCRATE	104

RESUME

INTRODUCTION

En quelques années, les habitudes de sommeil se sont profondément modifiées : les nuits sont plus courtes, en partie à cause de l'évolution des modes de vie et des horaires de travail, de la multiplicité des sollicitations extérieures, et de l'utilisation prolongée et multiple des écrans. Les bénéfices de la sieste sur les fonctions cognitives ont été établis par de multiples études internationales, études souvent réalisées sur des échantillons de petite taille et rarement mises en oeuvre en conditions réelles de travail des populations testées.

MATERIEL ET METHODES

En conditions réelles, sur des échantillons de grande taille de deux populations distinctes et homogènes, d'étudiants d'une part et de salariés d'autre part, nous avons réalisé un essai clinique de type étude AVANT/APRÈS sur témoins appariés. Notre objectif primaire était d'évaluer, par un test quantitatif, l'efficacité d'une sieste post-prandiale courte sur la vigilance. Nos objectifs secondaires étaient d'évaluer l'efficacité d'une sieste sur la mémorisation et la somnolence.

RÉSULTATS

Pour les 93 étudiants inclus, la moyenne de la différence du GZ-F du test du d2, représentant l'attention soutenue, est de 67,37 avec IC95%[60,60 ; 74,15] ($p < 0,001$). La moyenne de la différence est de 0,14 avec IC95%[-0,13 ; 0,41] ($p = 0,3$) pour le test de mémorisation, et de -0,88 point avec IC95%[-1,16 ; -0,60] ($p < 0,001$) pour le Stanford Sleepiness Scale.

Pour les 108 salariés inclus, la moyenne de la différence du GZ-F du test du d2 est de 70,40 IC95%[61,33 - 79,46] ($p < 0,001$). La moyenne de la différence est de 0,23 IC95%[0,02 - 0,44] ($p < 0,05$) pour le test de mémorisation, et de -0,67 point IC95%[-0,94 - -0,38] ($p < 0,001$) pour le Stanford Sleepiness Scale.

DISCUSSION

Un repos, avec ou sans sieste (10 à 30 minutes), permet d'améliorer significativement l'attention soutenue et la somnolence pour les deux populations étudiées. Cette étude a permis une approche pragmatique et conséquente de la sieste en milieu réel afin d'étudier et d'optimiser l'implémentation de la sieste dans nos vies professionnelles.

ABSTRACT

INTRODUCTION

In a few years, sleep habits have changed dramatically : nights are shorter, partly because of changes in lifestyle and work schedules, a multiplicity of external demands, and the prolonged and repeated use of screens. The benefits of napping on cognitive functions have been established by numerous international studies. These studies were often carried out on small samples and rarely implemented in the real working conditions of the tested populations.

MATERIAL AND METHODS

In real-life conditions, on large samples of two distinct and homogeneous populations, students on the one hand and employees on the other hand, we carried out a clinical trial BEFORE/AFTER study type on matched controls. Our primary objective was to evaluate, by a quantitative test, the effectiveness of a short post-prandial nap on alertness. Our secondary objectives were to evaluate the effectiveness of a nap on memory and sleepiness.

RESULTS

For the 93 students included, the average difference in the GZ-F of the d2 test, representing sustained attention, is 67.37 with IC95%[60.60;74.15] ($p<0.001$). The average difference is 0.14 with IC95%[-0.13;0.41] ($p=0.3$) for the memory test and -0.88 with IC95%[-1,16 ; -0,60] ($p<0,001$) for the Stanford Sleepiness Scale.

For the 108 employees included, the average difference in the GZ-F of the d2 test is 70.40 IC95%[61.33 - 79.46] ($p<0.001$). The average difference is 0.23 IC95%[0.02 - 0.44] ($p<0.05$) for the memory test and -0.67 IC95%[-0.94 - -0.38] ($p<0.001$) for the Stanford Sleepiness Scale.

DISCUSSION

A rest, with or without nap (10 to 30 minutes), significantly improves sustained attention and sleepiness in both populations studied. This study allowed a pragmatic and consequent approach of the nap in real environment in order to study and optimize the implementation of the nap in our professional lives.

1. INTRODUCTION

Aujourd'hui, la « plainte sommeil » est devenue un problème de santé publique. Près d'un Français sur deux considère souffrir d'insomnies ou ne pas dormir assez (1).

Longtemps considéré comme un ralentissement diffus du métabolisme, de la dépense énergétique, une sorte de mise à l'arrêt, un état passif donc une perte de temps, le sommeil s'avère en réalité un état actif, au cours duquel le cerveau effectue un retraitement des informations acquises dans la journée. Pendant le sommeil en effet, le traitement des informations conduit à consolider les informations utiles et à oublier les informations inutiles : sous peine d'encombrement, notre cerveau fait le tri (2).

Cette réorganisation des acquis quotidiens est vitale pour permettre le développement et le maintien des performances cognitives du cerveau, les individus devant s'adapter sans cesse aux modifications de leur environnement.

Pourtant la connaissance du sommeil est très récente. Il a fallu attendre 1968 pour que les scientifiques se mettent d'accord sur la façon de définir les stades de sommeil. La médecine du sommeil n'a été reconnue comme une spécialité médicale aux États-Unis qu'en 1985. Elle vient d'être reconnue au niveau académique en France.

L'attribution du prix Nobel de médecine 2017 à Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash et Michael W. Young pour leurs travaux sur les mécanismes de contrôle des rythmes circadiens, démontre que le sommeil est aujourd'hui un sujet de recherche particulièrement sérieux. Nos connaissances sur le sommeil et ses altérations ont connu un développement considérable, souvent ignoré du grand public, avec la perspective de nouvelles découvertes, qui permettront de soigner mais aussi de lutter contre les préjugés, rééquilibrer la place des nouvelles technologies dans notre environnement quotidien, retrouver une hygiène de vie mise à mal par des modes de vie et des comportements, souvent excessifs, parfois inconscients.

Préoccupé par l'évolution des modes de vie et ses conséquences souvent néfastes sur le sommeil et donc sur le travail et la santé, le gouvernement français a commandité en 2006 un rapport d'experts afin de promouvoir la communication dans le domaine du sommeil, et d'envisager des perspectives d'interventions possibles, porteuses d'améliorations (3). La sieste est aujourd'hui au coeur des réflexions comme contre-mesure au manque de sommeil, y compris dans les entreprises. Elle devient même une activité lucrative, avec l'apparition des "bars à sieste" et autres salles de repos.

Dans notre culture française, la sieste souffre d'une image encore trop péjorative, elle est souvent assimilée à une perte de temps, de relâchement voire de fainéantise, antonymes du travail, du sérieux et de la productivité.

De nombreuses études scientifiques ont pourtant déjà prouvé ses bénéfices, dans certaines conditions, sur la vigilance et la sécurité au travail. Réalisées sur des échantillons de petite taille et en milieu hospitalier pour la plupart, ces études sont rarement mises en oeuvre dans l'environnement de travail des populations testées.

En conditions réelles de travail, sur un échantillon de grande taille, notre étude, à laquelle nous avons donné le nom de SIEST'enBUS, a été envisagée afin d'apporter des éléments scientifiques objectifs pour promouvoir la sieste comme moteur de performance en entreprise et à l'université, et ainsi permettre d'établir des recommandations pratiques pour l'amélioration de la qualité de vie au travail.

1.1. Modification des habitudes de sommeil

1.1.1. Evolution de la durée de sommeil

En cinquante ans, le temps de sommeil moyen a diminué de 1h30 (1). La durée moyenne de sommeil semble se stabiliser ces dernières années : 7 heures en semaine et 8 heures les jours de repos (4,5,6).

Les autorités de santé recommandent au moins 10 heures de sommeil pour les enfants, 9 à 10 heures pour les adolescents et 7 à 8 heures pour les adultes (7). Les variations du temps de sommeil restent pourtant importantes d'une personne à l'autre. Ainsi 33 % des adultes dorment moins de 6 heures par 24 heures. Les personnes travaillant de nuit ou en horaires décalés dorment une heure de moins en moyenne que les personnes à horaires fixes de jour (4).

Ces différences sont à la fois imposées (contraintes professionnelles, choix de vie), et liées à notre besoin de sommeil. Ce besoin de sommeil est en partie génétiquement déterminé. Il existe des familles de courts dormeurs et des familles de longs dormeurs.

Actuellement 45 % des personnes estiment dormir moins que ce dont elles ont besoin, et un quart d'entre elles ne se sentent pas reposées lorsqu'elles se réveillent le matin.

Dans l'étude réalisée pour l'Institut National de Sommeil et de Vigilance (INSV) en 2012 (5), l'écart moyen entre sommeil effectif et sommeil nécessaire indique un déficit moyen de sommeil de 7 minutes pour les hommes et de 17 minutes pour les

femmes, parmi les 15-85 ans. De 15 à 54 ans, le temps de sommeil effectif apparaît, à tous les âges, inférieur au temps nécessaire.

Chacun doit donc connaître son besoin de sommeil. Cette connaissance est indispensable à une bonne gestion du sommeil. Dans les sociétés modernes, ce besoin n'est pas souvent satisfait, et nombreux sont ceux qui sont en dette chronique de sommeil. L'augmentation de notre temps de sommeil pendant les week-ends ou les vacances en est un indicateur parlant.

1.1.2. Facteurs d'évolution

- **“Jet-lag social”**

La baisse de la durée moyenne du sommeil au cours des dernières décennies s'explique en partie facilement par les progrès techniques et l'évolution des modes de vie qui en découlent. Il est aujourd'hui possible de mener toutes les activités de nuit comme de jour, les sollicitations se multiplient.

La densification des rythmes de vie obligent parfois à reléguer le sommeil au dernier rang des priorités. Les journées semblent trop courtes pour concilier activités professionnelles, sociales et familiales.

L'enquête sur les représentations, les attitudes, les connaissances et les pratiques du sommeil des jeunes adultes en France réalisée par l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (Inpes) révèle que le travail est la principale cause déclarée de manque de sommeil (53 %), suivie des difficultés psychologiques (40 %) et, dans une moindre mesure, les enfants (27%), les loisirs (21%), et le temps de transport (17%) (1).

On parle de plus en plus souvent de « jet-lag social », autrement dit de décalage entre notre rythme biologique et nos rythmes sociaux. Nous souffrons de dissonances entre ces rythmes.

- **Sommeil et travail**

La performance est devenue un impératif socio-culturel et impose de plus en plus d'être disponible à toute heure du jour et de la nuit, sept jours sur sept.

Le travail à horaires atypiques tend à se généraliser par souci de rentabilité, en particulier dans le secteur des services où la mondialisation impose des horaires décalés. Or le sommeil de jour est moins récupérateur (plus court et moins de sommeil profond) que celui de nuit car il est peu adapté à nos rythmes chronobiologiques (8,9,10). Il est aussi peu compatible avec les responsabilités

familiales. Il génère des dettes de sommeil (diminution de 1 à 2 heures par jour de la quantité de sommeil) qui suscitent des difficultés d'endormissement.

Par ailleurs, les gardes de nuit génèrent des réveils fréquents non compatibles avec les cycles de sommeil. Elles désorganisent le rythme veille-sommeil, ce qui implique un besoin de "récupérer" dans la journée.

Enfin, les déplacements, en particulier à l'étranger, provoquent un phénomène de décalage horaire qui s'additionne à un emploi du temps surchargé.

- **Addiction aux nouvelles technologies**

L'omniprésence des écrans, ordinateurs, consoles de jeux, téléphones portables et télévisions jusque dans la chambre à coucher, conduit la population à passer de plus en plus de temps sur ces médias (4 heures par jour en moyenne en France chez les 15-24 ans) au détriment de son sommeil (4).

Le temps passé à regarder la télévision entre 22h et 8h a par exemple augmenté, passant de 21 minutes en 1986 à 36 minutes en 2010. 74 % des enquêtés ont l'habitude de la regarder le soir avant de dormir et, parmi eux, 24 % la regardent au lit. Elle est allumée au moment de l'endormissement dans 14 % des cas. Plus de la moitié des personnes interrogées (56 %) pense même qu'elle les aide à trouver le sommeil (5). Éviter de regarder la télévision au lit est pourtant un des conseils donnés par les spécialistes pour mieux dormir.

Durant l'heure précédant leur coucher, 35 % des Français surfent sur Internet ou jouent à des jeux vidéo. Cette activité est pratiquée toujours ou très souvent par 28 % des individus interrogés (5). Les insomniaques et les personnes en dette de sommeil sont plus nombreux à surfer sur Internet ou à jouer à des jeux vidéo (respectivement 40 % et 42 %) alors qu'ils pensent, en majorité, que cela les empêche de dormir. Les adolescents, consommateurs assidus d'écrans en tous genres, consacrent en moyenne trente minutes par nuit à leur ordinateur, pratique quasi inexistante 20 ans plus tôt. Leur temps de sommeil a d'ailleurs diminué de 50 minutes sur les 25 dernières années (contre 18 minutes sur la population générale) (1).

L'invasion des téléphones portables est un autre exemple de nuisances, influençant la durée et la qualité du sommeil. Ce phénomène est amplifié par le fait que beaucoup d'utilisateurs de téléphone portable l'utilisent également comme réveil et le gardent auprès d'eux pendant la nuit.

Tous ces comportements entraînent une dette de sommeil perturbant ainsi davantage les rythmes chronobiologiques.

Par ailleurs, ces nouvelles technologies, propices aux addictions, sont soupçonnées par les chercheurs de nuire sérieusement au sommeil, par l'effet d'excitation qu'elles produisent mais aussi du fait de la luminosité de l'écran, qui perturbe l'horloge biologique. S'exposer à la lumière en fin de journée retarde en effet la sécrétion de mélatonine et l'arrivée du sommeil.

1.1.3. Troubles du sommeil

Ces évolutions socio-culturelles altèrent non seulement la durée du sommeil mais aussi sa qualité : de manière générale, 62 % des Français déclarent subir au moins un trouble du sommeil : 16 % ont des difficultés pour s'endormir, 42 % pour se rendormir pendant la nuit et 19 % pour récupérer pendant leur sommeil (1). Enfin 16% d'entre eux déclarent souffrir d'une insomnie chronique (11).

Pour tenter de remédier à ces troubles, 13 % des Français s'aident de produits, quels qu'ils soient, pour mieux dormir (dont la moitié de façon régulière). Ces produits sont en majorité des psychotropes (54 %), loin devant les tisanes (18 %) ou l'homéopathie (17 %) (5).

Les troubles du sommeil ont des conséquences sur le fonctionnement de l'organisme et du psychisme et, de ce fait, sur la vie sociale et professionnelle, telles que les accidents de la route et du travail liés à la somnolence, ou l'absentéisme (12,13).

Insuffisance de sommeil et prise de médicaments ou de substances sont reconnues comme les deux principales causes de somnolence diurne, qui touche, de façon occasionnelle ou excessive, près de 20% de la population (14,15).

Dans l'étude réalisée pour l'INSV, plus d'un actif sur quatre serait victime de somnolence sur son lieu de travail et 32% d'entre eux feraient au moins une sieste par semaine. Cette sieste est réalisée, la plupart du temps, dans les transports en commun (5).

1.2. Conséquences du manque de sommeil

Le sommeil occupe à peu près un tiers de la vie adulte. Longtemps, on a considéré qu'un manque de sommeil n'avait comme conséquence qu'une simple fatigue passagère, qui pouvait se récupérer.

Les recherches de ces dix dernières années ont mis en exergue l'importance du temps et de la qualité du sommeil sur la santé, le bien-être et l'équilibre physique et psychologique des individus à tous les âges de la vie (3).

En effet, un mauvais sommeil a des conséquences à court terme, entraînant des états de fatigue, des baisses de performances, des troubles de la mémoire mais aussi des troubles de l'humeur. A moyen et long terme, une privation de sommeil a un impact néfaste sur la santé et les grandes fonctions de l'organisme.

Un bon sommeil constitue donc un important facteur de protection de l'état de santé. Des études récentes ont d'ailleurs établi un lien entre durée de sommeil et espérance de vie (16).

1.2.1. Manque de sommeil et fonctions cognitives

La première étude expérimentale publiée sur les effets cognitifs de la privation de sommeil sur les humains a été rapportée en 1896 (17).

Toutes les études récentes évaluant l'impact d'une privation de sommeil sur les fonctions cognitives retrouvent une altération significative de performance sur l'attention simple, l'attention soutenue et la mémorisation, qui représentent systématiquement les grandes fonctions cognitives testées.

- **Attention soutenue**

L'attention simple est le domaine cognitif le plus fortement affecté par la privation de sommeil à court terme (18). Il apparaît par ailleurs que les déficits d'attention soutenue peuvent représenter l'explication la plus plausible des erreurs et des accidents, justifiant que la régulation du sommeil soit le moyen le plus efficace de prévention des accidents dans les industries où le déficit d'attention apparaît comme un risque important pour la sécurité.

- **Mémorisation**

Il existe aujourd'hui un large consensus sur le rôle majeur du sommeil dans le traitement cérébral de l'information acquise dans la journée. Pendant le sommeil, le traitement des informations conduit à consolider les informations utiles et à oublier les informations inutiles (2).

La consolidation de la mémorisation pendant le sommeil s'explique par une réactivation des réseaux neuronaux à l'origine des différents apprentissages (19).

Entre 2013 et 2016, plus de 6 600 articles ont été publiés dans les revues scientifiques internationales concernant l'effet du sommeil sur la mémoire. Cet impact du manque de sommeil est tellement reconnu qu'il sert à mimer une altération observée dans la maladie d'Alzheimer, et à tester des médicaments actuellement à l'étude pour le traitement de cette maladie (20).

1.2.2. Manque de sommeil et troubles psychiques

- **Troubles de l'humeur**

Les manifestations neuropsychiques d'une privation chronique de sommeil associent des difficultés de concentration et de mémoire, mais aussi des modifications du caractère vers une plus grande irritabilité et une tendance dépressive (21). Manquer de sommeil conduit souvent à n'avoir plus envie de faire quoi que ce soit, se sentir inutile, ou être incapable de comprendre, signes objectifs et critères diagnostiques pour la dépression.

Le sommeil est étroitement lié au fonctionnement affectif, raison pour laquelle les problèmes de sommeil peuvent contribuer à des problèmes psychologiques. Des troubles chroniques du sommeil ont été liés à la fois à des troubles de caractères et à des réactions émotionnelles aiguës (22,23). De plus, il a été démontré qu'une mauvaise qualité du sommeil nuit à la régulation des émotions (24). Reflétant ces résultats, il a été démontré que la privation aiguë de sommeil augmente les émotions négatives (23).

- **Troubles anxieux et dépression**

Les troubles du sommeil, l'anxiété et la dépression sont des problèmes fréquents qui entraînent une déficience neuropsychologique, l'abus d'alcool, de drogues et des idées suicidaires (25,26,27). Des études récentes ont établi des taux élevés de comorbidité entre les troubles du sommeil, la dépression et l'anxiété (28,29).

Parmi les troubles du sommeil évalués, les différentes études objectivent une relation bidirectionnelle entre l'insomnie, l'anxiété et la dépression. Par conséquent, le traitement de l'insomnie pourrait prévenir le développement de l'anxiété et des troubles dépressifs, et vice-versa (21).

Paradoxalement à ces effets néfastes du manque de sommeil, la privation de sommeil est un traitement antidépresseur à action rapide largement documenté, ciblant le syndrome dépressif au sens large. Bien que les réponses à ce traitement soient transitoires, ses effets peuvent être maintenus par des médicaments

(inhibiteurs sélectifs du recaptage de la sérotonine, lithium) ou des interventions liées au cycle circadien (lumière vive, avance de phase de sommeil). Ainsi, compte tenu de sa sécurité, cette technique peut maintenant être considérée parmi les stratégies de traitement antidépresseur de première intention pour les patients souffrant de troubles de l'humeur. Les mécanismes d'action peuvent être recherchés à de nombreux niveaux, impliquant non seulement des mécanismes monoaminergiques mais aussi des mécanismes homéostatiques et circadiens du sommeil, des mécanismes glutamatergiques et une plasticité synaptique (30,31).

1.2.3. Manque de sommeil et fonctions somatiques

Ces dix dernières années, il y a eu une explosion de recherche sur le rôle du sommeil dans la santé, avec des preuves convaincantes que les perturbations du sommeil influencent le risque de maladies infectieuses et inflammatoires et contribuent à la mortalité toutes causes confondues (32,33).

Le sommeil influence les deux systèmes effecteurs primaires, l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien et le système nerveux sympathique, qui à leur tour régulent les réponses immunitaires adaptatives et innées.

On comprend donc que la plupart des fonctions biologiques du corps changent pendant le sommeil par rapport à l'état d'éveil, comme la fréquence cardiaque, la tension artérielle, la température, ainsi que la sécrétion hormonale et la fonction immunitaire.

Pourtant, dans la dernière enquête épidémiologique de l'Inpes, si les trois quarts des personnes interrogées ont identifié la dépression (79%) et les problèmes de mémoire (74%) comme des conséquences possibles d'un manque régulier de sommeil, moins du tiers savent qu'il peut favoriser la prise de poids, et moins de la moitié qu'il peut entraîner de l'hypertension artérielle (1).

- **Troubles métaboliques et obésité**

La manifestation somatique la plus fréquente due au manque chronique de sommeil est la prise de poids.

Le rôle du sommeil dans le métabolisme est en effet largement démontré : la privation chronique de sommeil favorise l'obésité et le diabète (34,35).

En effet, pendant la nuit, la leptine, une hormone sécrétée par le tissu adipeux, coupe l'appétit et évite les sensations de faim nocturnes. En journée, une autre hormone sécrétée par le tissu adipeux, la ghréline, exerce l'action contraire : elle ouvre l'appétit. Lorsqu'un individu est en privation chronique de sommeil, la balance ghréline-leptine est déséquilibrée : il a faim plus souvent et mange plus.

Cette prise de poids induite accélère la résistance du sujet à l'insuline, signant le diabète (35).

C'est pourquoi notamment, le risque d'obésité est plus élevé chez les travailleurs de nuit, en manque chronique de sommeil, que chez les travailleurs de jour.

- **Immunité**

La perturbation du sommeil est également associée à des altérations de la distribution relative des cellules immunitaires. Plusieurs études expérimentales ont démontré que la privation de sommeil entraîne une diminution de la fonction immunitaire (réduction des lymphocytes T CD3+, CD4+ et CD8+, suppression de la production d'Interleukine-2) (36,37,38,39,40). Une augmentation des concentrations circulantes de marqueurs inflammatoires (TNF-a, CRP) est aussi constatée chez les personnes en dette de sommeil (41,42).

Ces résultats expliquent en partie la relation entre la qualité du sommeil et la susceptibilité aux infections, en particulier la rhino-pharyngite virale banale hivernale (43,44).

- **Maladies cardiovasculaires**

Plusieurs études épidémiologiques ont montré qu'une durée courte de sommeil est associée à une incidence accrue de maladies cardiovasculaires, telles que coronaropathie, hypertension, arythmie, diabète et obésité, après ajustement pour les facteurs de risque socio-économiques, démographiques et des comorbidités (7).

La régulation cardiovasculaire est en effet profondément modifiée pendant le sommeil, et l'interconnexion entre le système cardiovasculaire et les processus de sommeil est considérée comme un lien bidirectionnel. Les maladies cardiovasculaires sont associées à des altérations du sommeil physiologique, et inversement, les troubles du sommeil peuvent modifier de façon importante le système cardiovasculaire, entraînant une augmentation du risque cardiovasculaire (45,46,47,48).

Indépendamment des troubles pathologiques du sommeil comme l'insomnie ou les syndrome d'apnée du sommeil, une privation de sommeil courte modifie en effet certains paramètres biologiques physiologiques, induisant une modification du contrôle neuronal autonome, un stress oxydatif accru, des réponses inflammatoires et de coagulation altérées ainsi qu'une athérosclérose accélérée. Tous ces mécanismes physiopathologiques sont responsables du lien entre privation de sommeil et risque accru de maladies cardiovasculaires (49,50,51).

1.2.4. Manque de sommeil et fiabilité humaine

- **Sécurité routière**

Plusieurs grandes études épidémiologiques attestent que la somnolence au volant et la fatigue du conducteur sont des facteurs importants contribuant aux accidents de la route (52,53,54). Les estimations de la proportion d'accidents de voiture imputables à la somnolence du conducteur varient entre 6 et 20% dans les pays occidentaux selon le type de route et de pays.

En 2002, dans une grande étude cas-témoin, faisant encore référence aujourd'hui, Connor et al. ont évalué la relation entre la somnolence du conducteur et le risque d'accidents de voiture, et démontré qu'un risque accru d'accident grave était associé à une somnolence subjective aiguë immédiatement avant l'accident. Deux facteurs prédictifs ressortent par ailleurs clairement de cette étude : la privation aiguë de sommeil (cinq heures de sommeil ou moins) et l'heure de la journée (conduite entre 2 h et 5 h du matin) (55).

Douze ans plus tard, en France, Philip et al. renouvellent l'expérimentation et concluent que le risque accru d'accidents de la circulation est 3,35 fois plus élevé chez les sujets ayant déclaré un sommeil de très mauvaise qualité au cours des 3 derniers mois, et 1,69 fois plus élevé chez les sujets dormant 6 heures ou moins par nuit au cours des 3 derniers mois (56).

- **Accidents du travail**

Il en va de même pour les accidents du travail, qui peuvent avoir des conséquences graves sur l'individu et son entourage. Le naufrage de l'Exxon Valdez, les catastrophes nucléaires de Three Mile Island et de Tchernobyl, le désastre chimique de Bhopal... ont pour point commun d'être survenus en pleine nuit, entre 2 et 6 heures du matin, alors que la vigilance faisait défaut (20).

Dans l'industrie des transports et l'aviation, le lien entre la restriction de sommeil et les accidents est aujourd'hui reconnu et bien établi.

Une revue systématique de littérature portant sur 25 études menées dans l'industrie du transport, conclue que la fatigue et la somnolence, facteurs les plus fréquemment étudiés, sont systématiquement associées à un risque accru d'accident du travail dans ce type d'entreprise (57).

De la même façon, Philip et al. établissent un lien majeur de cause à effet entre un sommeil altéré ou réduit et les accidents dans l'industrie et le transport, en raison d'une pathologie du sommeil ou d'une réduction volontaire de sommeil (58).

Le lien entre la restriction de sommeil (ou le travail posté) et la sécurité est beaucoup mieux établi dans l'industrie du transport que dans d'autres secteurs industriels. La conduite d'un véhicule est en effet une tâche requérant une constante attention, immédiatement sanctionnée en cas de défaillance, alors que l'activité industrielle ne souffre pas des mêmes exigences de vigilance. Les effets d'un mauvais sommeil et leurs conséquences potentielles, n'en demeurent pas moins considérables.

Concernant le secteur de la santé, dans une étude récente menée sur un échantillon d'infirmiers hospitaliers travaillant la nuit, plus de la moitié de l'échantillon (56%) a déclaré être privée de sommeil. Cette étude a prouvé que ces infirmiers privés de sommeil ont commis plus d'erreurs de soins (59).

Plus généralement, une méta-analyse publiée en 2014 portant sur les troubles du sommeil quels qu'ils soient, et les accidents du travail, suggère que les travailleurs ayant des problèmes de sommeil ont un risque 1,62 fois plus élevé de se blesser au travail que les travailleurs sans problèmes de sommeil. D'après cette étude, environ 13% des blessures au travail pourraient être attribuées à des problèmes de sommeil (60).

Tous ces travaux commencent à bouleverser les mentalités et certaines idées reçues, qui associent le repos au temps perdu ou à la paresse, alors qu'il est essentiel à une bonne hygiène de vie, au même titre que l'activité physique ou une alimentation équilibrée. Mais du chemin reste à faire : 85 % des troubles du sommeil ne sont jamais diagnostiqués, même pas évoqués par le patient lors de la visite chez son médecin (20).

1.3. La sieste

1.3.1. Représentation et épidémiologie de la sieste

- **En France**

Considérée comme un comportement lié à la petite enfance, au vieillissement ou pire, comme une manifestation de paresse, en France, comme en Occident, la sieste a le plus souvent une connotation négative, et principalement, sur le lieu de travail.

Peu d'études ont été réalisées au sujet des représentations de la sieste en France. Cependant, dans l'enquête réalisée en décembre 2013 auprès des directeurs ou responsables administratifs et financiers par un institut de sondage indépendant

Robert Half, 17 % d'entre eux considèrent qu'une sieste de moins de 20 minutes est acceptable et 47 % la considèrent même comme envisageable (61).

Ces chiffres, bien qu'encourageants, révèlent qu'une majorité de ces dirigeants ne considèrent pas la sieste comme une valeur ajoutée pour leur entreprise.

Bien que la sieste au travail soit teintée d'une connotation négative, le sommeil garde une connotation positive dans la population générale : l'enquête de l'Inpes, sur près de 1000 personnes interrogées par téléphone, 98% avaient une représentation spontanément positive associée au mot "dormir" (1).

S'ils avaient une heure de plus dans la journée, 30% d'entre eux déclaraient qu'ils la passeraient à dormir au même titre qu'à faire du sport ou s'occuper de leur famille.

Parmi les 25-45 ans, 30% déclaraient faire la sieste pendant la semaine et 45 % la faire le week end.

Il est intéressant de noter le paradoxe entre représentation de la sieste dans le monde du travail et représentation de la sieste sur une échelle individuelle. Une des conséquences, notamment, est qu'il est rare de voir mettre à disposition des lieux adaptés pour la sieste au quotidien.

Malgré tout, la sieste semble de plus en plus en vogue dans notre société. Des siestes musicales sont régulièrement organisées, un bar à sieste a ouvert à Paris, et quelques salles de siestes ont été installées dans des entreprises, ou à la faculté de médecine de Saint-Etienne.

- **Dans le monde**

Dans d'autres pays, la sieste bénéficie d'une représentation bien plus positive. Aux Etats-Unis, le siège de Google par exemple, offre à ses salariés une salle de relaxation. Alors qu'Arianna Huffington, propriétaire du The Huffington Post, met à disposition des bulles de sieste (62).

Au Japon, il existe un mot, "inemurie", littéralement "dormir alors que l'on est présent", signifiant l'art de pratiquer la micro-sieste. L'exercer - ou même le feindre - peut être perçu comme une valeur ajoutée et prouverait que l'employé se démène au travail.

En Chine, une des premières puissances économiques mondiales, le droit au repos a été inscrit par Mao Zedong dans l'article 43 de la constitution. Lao-Tseu, fondateur du taoïsme - doctrine philosophique et religieuse développée en Chine - disait "le repos est le maître du mouvement".

1.3.2. Bénéfices de la sieste

- **Sieste et fonctions cognitives**

Sieste et vigilance

Dans le milieu professionnel, de nombreuses études ont recherché des approches opérationnelles afin d'optimiser la vigilance et donc la performance au travail.

Globalement, les études ont démontré que la sieste maintenait un haut niveau de performance comparé aux conditions habituelles de travail, ou améliorait les performances par rapport à des situations d'éveil prolongé sans sieste (63,64).

En 1995, une étude réalisée par la NASA sur des pilotes de Boeing 747 montrait que les participants autorisés à faire une sieste de 40 minutes par jour (correspondant à une moyenne de 25,8 minutes de sommeil) avaient une amélioration de leurs performances en matière de vigilance de 16% par rapport à la moyenne et de 34% par rapport aux pilotes qui n'avaient pas fait de sieste (65).

Une autre étude, en 2006, étudiait l'effet d'une sieste programmée sur une équipe de médecins et infirmiers d'un service d'urgences. L'étude concluait qu'une sieste effectuée à 3h du matin permettait de retrouver à 7h30 une diminution significative du manque de performance et de somnolence pour le groupe sieste (66).

Parmi les autres contre-mesures palliant le manque de vigilance, le café est fréquemment cité et étudié. Mais en comparant les bénéfices d'une sieste à la consommation de caféine ou de placebo, plusieurs études ont démontré la supériorité ou au moins l'équivalence d'une sieste à un café. En 2006, Philip et al. démontraient l'équivalence de la sieste au café sur les performances de conduite automobile nocturne (67). Puis, en 2008, Mednick et al., démontraient qu'une sieste courte était plus bénéfique que de prendre de la caféine pour maintenir des performances cognitives tout au long d'une journée (68).

Sieste et mémorisation

Plusieurs études ont démontré de manière robuste l'efficacité du sommeil sur la mémorisation (69).

En partant de ce postulat, certains auteurs ont alors souhaité approfondir le lien entre sommeil et mémoire en testant l'efficacité d'une sieste sur les différents type de mémorisation.

En 2008, Lahl et al. ont prouvé qu'une sieste de 30 minutes améliorerait significativement la mémoire déclarative. Ces performances étaient d'ailleurs retrouvées lors d'épisodes de sieste ultra-courtes de 6 minutes (70).

D'autres résultats avaient été retrouvés en 2006 par Backhaus et Junghanns à propos de la consolidation de la mémoire procédurale après une sieste (71).

Une étude réalisée par Lau et al. testant la mémoire relationnelle, suggérait que le sommeil pouvait avoir un rôle actif sur la mémorisation en facilitant de multiples processus ne se limitant pas au simple renforcement des souvenirs, mais aussi à la liaison d'éléments qui n'ont pas été directement appris ensemble, les réorganisant pour une utilisation ultérieure (72).

Pour finir, une étude a même prouvé qu'une sieste était aussi efficace qu'une nuit complète pour la consolidation de la mémorisation (73).

- **Sieste et troubles psychiques**

Sieste et dépression

Le rôle du sommeil dans la modulation du bien-être subjectif des personnes reste assez peu étudié, en particulier dans les groupes souffrant de pathologies psychiatriques. Pour recueillir plus d'informations sur ce sujet, un essai clinique a été mené auprès de patients souffrant de dépression majeure contre un groupe de témoins appariés. Seul le groupe de patients ayant eu la possibilité de réaliser une sieste a montré une amélioration significative du bien-être subjectif du matin à l'après-midi. Les résultats de cette étude suggèrent que les patients dépressifs pourraient bénéficier de siestes diurnes en ce qui concerne leur bien-être subjectif. Des recherches supplémentaires semblent donc nécessaires pour déterminer les mécanismes exacts de cette amélioration et permettre de conclure quant au bénéfice de la privation de sommeil ou de la sieste chez les sujets dépressifs (74).

Sieste et santé mentale

Les effets des courtes siestes et de l'exercice sur la qualité du sommeil et la santé mentale des personnes âgées ont été étudiés dans une étude japonaise réalisée en 2002. Des «interventions» par courtes siestes après le déjeuner et exercices d'intensité modérée le soir ont été effectuées pendant quatre semaines. Après l'intervention, la santé mentale, la volonté et la santé physique s'étaient améliorées significativement en améliorant la qualité du sommeil (75).

- **Sieste et fonctions somatiques**

Sur le plan cardiovasculaire, il a été démontré que la sieste diminue la pression artérielle ou encore qu'elle permet au système cardiovasculaire de récupérer des effets d'un stress psychologique (76,77).

En 2015, des chercheurs ont réalisé une étude observationnelle sur l'impact tensionnel de la sieste en milieu de journée, chez des patients hypertendus traités (78). Après ajustement sur différents facteurs confondants, les investigateurs ont constaté que les hypertendus faisant la sieste avaient une pression artérielle systolique ambulatoire moyenne abaissée de 6 mmHg (baisse de 5%).

Par ailleurs, une importante étude réalisée en 2007 auprès de 23 681 personnes en bonne santé montre que les participants réalisant une sieste de 30 minutes au moins trois fois par semaines diminuaient de 37% leur risque de mourir d'une défaillance cardiaque (79).

Sur le plan immunitaire, il a été prouvé qu'une sieste lors d'épisodes de restriction de sommeil permettait une diminution de sécrétion de protéines de l'inflammation (interleukine 6, norépinéphrine, épinéphrines et dopamine) suggérant que la sieste a un effet sur le système immunitaire et permet de réduire les états de stress physique (80).

1.3.3. Inconvénients de la sieste

- **L'inertie post-sieste**

L'inertie post-sieste succède au réveil d'une sieste. C'est une période d'hypovigilance et d'altération des performances cognitives et comportementales. Certaines études ont démontré l'existence de cette inertie post-sieste (81). Au réveil d'une sieste, des tests de performance étaient détériorés comparés aux tests réalisés avant la sieste. En revanche, à une heure du réveil de la sieste, les tests étaient similaires aux tests de départ.

Les études réalisées en laboratoire semblent utiliser des tests de vigilance avec des sensibilités différentes, impliquant des estimations de durée et des sévérités d'inertie différentes selon les tests (82).

Cependant, les études suggèrent qu'éviter le sommeil se terminant pendant le creux circadien ou les siestes de plus de 30 minutes sont des moyens efficaces de limiter la durée de l'inertie.

D'autres études ont étudié en parallèle les contre-mesures pouvant être employées dans le cadre de l'inertie post-sieste, telles que la caféine, la lumière

et la température. Il semblerait que la caféine soit la contre-mesure la plus efficace, surtout si elle est consommée avant la sieste (82).

- **Effets sur la santé**

Paradoxalement, certaines études semblent suggérer que la pratique régulière de la sieste pourrait augmenter l'incidence du diabète de type 2 ou de maladie chronique (83,84).

Cependant, les résultats des études sont contradictoires et les mécanismes physiopathologiques ne sont pas connus. Surtout, il pourrait s'agir de facteurs de confusion. La somnolence excessive diurne, plus que la sieste, pourrait être un marqueur de santé à risque (particulièrement pour les problèmes respiratoire, et chez les plus de 65 ans) (85).

1.4. Association PRÉV'enBus

1.4.1. Histoire de l'entreprise

L'association PRÉV'enBUS est née de la volonté d'agir pour la santé par la prévention, la réduction des risques, les soins ambulatoires, au plus près des usagers, grâce à des bus et une équipe pluridisciplinaire, mobilisés en ruralité.

Le territoire du Grand-Libournais est le premier à avoir accueilli l'association PRÉV'enBUS depuis décembre 2016.

Grâce au soutien de la conférence des financeurs de l'ARS, la Haute-Gironde et le Médoc ont également vu arriver les équipes de PRÉV'enBUS sur leurs communes fin 2017.

1.4.2. Promotion de la sieste au travail

La formation des professionnels dans le domaine de la santé et de la sécurité, la mise à disposition d'hébergements éphémères (hébergement nocturne temporaire sur milieu festif), la gestion du stress et l'amélioration de la qualité de vie notamment au travail, font également partie des missions de l'association.

L'explosion de la recherche sur le sommeil et ses bienfaits, ont encouragé l'association à développer son action auprès des entreprises et des universités, afin de promouvoir la sieste comme facteur de prévention des risques, de performance et de bien-être au travail.

C'est dans cette perspective qu'est né le projet de thèse SIEST'enBUS, étude nécessaire pour valider objectivement les bienfaits de la sieste. Grâce à cette étude, des propositions pouvaient être ensuite imaginées pour promouvoir la sieste dans les entreprises et lieux de formation.

2. MATÉRIELS & MÉTHODES

2.1. Définitions et généralités

2.1.1. Etat d'éveil

Le niveau d'éveil de l'humain est régi par trois systèmes majeurs : le processus homéostatique (pression du sommeil), le processus circadien, et les systèmes d'éveil.

- **Le processus homéostatique**

Il varie en fonction de la durée de veille, il augmente progressivement au cours de la journée et décroît rapidement lors du sommeil. Le prolongement de la veille, en augmentant la pression homéostatique, agit sur la vigilance et l'attention en les dégradant. Le risque d'erreur dans l'exécution d'une activité, comme la conduite automobile, augmente alors (86).

- **Le processus circadien**

Il dépend des horloges biologiques et évolue, comme son nom l'indique, sur une période proche de 24 heures (87). Les creux circadiens (le principal se situe entre 3 h et 5 h du matin), en altérant la vigilance et l'attention sélective, ont pour effet de diminuer la précision et la vitesse de traitement de l'information.

- **Les systèmes d'éveil**

Ils dépendent de neurotransmetteurs (noradrénaline, adrénaline, histamine, orexine...) qui sont libérés au cours de la veille afin de combattre la pression homéostatique croissante.

2.1.2. Sommeil

Le sommeil est un état naturel. Trois éléments différents s'associent lors du sommeil normal (88) :

- l'inactivité,
- la nuit, un élément temporel bien déterminé au cours des 24 heures,
- un détachement de notre cerveau d'un certain nombre d'apport sensoriel, associé à une élimination de certaines réactions motrices à ces apports sensoriels.

Un cycle de sommeil est divisé en deux grandes phases : le sommeil lent et le sommeil paradoxal.

- **Sommeil lent**

Le sommeil lent est composé de 3 stades (89) :

- **Le stade I** : c'est la phase d'endormissement. Elle est caractérisée par une réduction de la vigilance, du tonus musculaire et de la fréquence cardiaque. Le dormeur est alors réveillé au moindre bruit, il n'aura pas forcément la sensation d'avoir dormi.
- **Le stade II** : il est caractérisé par une plus grande perte de conscience, mais la personne reste encore très sensible aux stimuli extérieurs.
- **Le stade III** : il correspond au sommeil lent profond. Il voit le ralentissement de l'activité cérébrale s'amplifier. Plus l'activité cérébrale est ralentie, plus le dormeur descend dans un état d'où il est difficile de le réveiller. C'est la phase de sommeil qui permet la plus grande récupération.

- **Sommeil paradoxal**

Le sommeil paradoxal est un état dans lequel le dormeur est difficile à réveiller, son tonus musculaire est aboli. On reconnaît aussi le sommeil paradoxal à la présence de salves de mouvements des yeux, appelées mouvements oculaires rapides. C'est également le moment des rêves.

À la fin d'un cycle de sommeil, c'est-à-dire à la fin du sommeil paradoxal, le dormeur peut soit se réveiller, soit démarrer un nouveau cycle.

La proportion de sommeil lent est plus importante en début de cycle de sommeil, tandis que celle de sommeil paradoxal est plus longue en fin de nuit et juste avant le réveil naturel. L'enchaînement des cycles de sommeil lent et paradoxal correspond au rythme ultradien du sommeil (Figure 1).

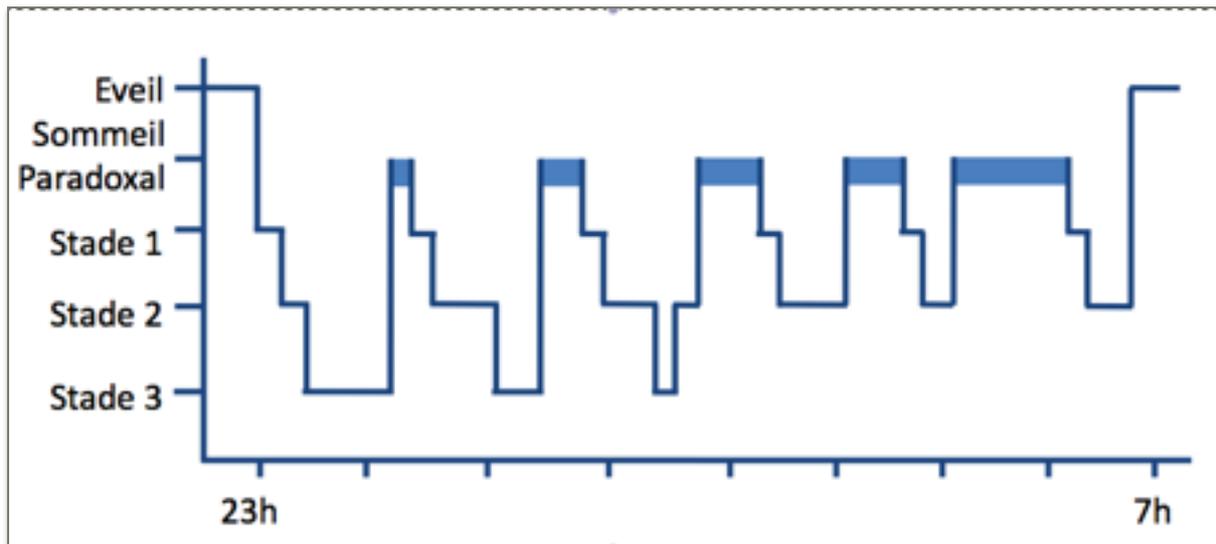


Figure 1 : Les rythmes ultradiens du sommeil

2.1.3. Somnolence

La somnolence correspond à une diminution de l'éveil, et se manifeste comme une "envie de dormir". Elle est physiologique lorsque le sujet s'endort volontairement, par exemple quand elle survient le soir sous l'influence du processus homéostatique du sommeil, ou dans les premières heures de l'après-midi sous l'influence du rythme semi-circadien du sommeil. Elle est pathologique, excessive, lorsqu'elle se manifeste quotidiennement ou presque, en dehors des heures précitées, et constitue une gêne pour le sujet et la société (90).

La somnolence peut avoir des conséquences sévères sur la vie quotidienne, principalement en raison du risque accidentel, mais aussi des répercussions sur la vie professionnelle et la qualité de vie.

Entre 10 et 20% des accidents de la circulation sont ainsi attribués à une somnolence lors de la conduite automobile (91). Le temps de trajet par 24h et le fait de travailler de nuit ou en horaires décalés sont des facteurs significativement associés à la somnolence (15).

Le café ou la sieste font partie des contre-mesures efficaces pour lutter contre la somnolence au volant (67).

2.1.4. Vigilance

Le terme « vigilance » a été introduit pour la première fois, en 1926, par le neurologue britannique Henry Head pour décrire "l'efficacité" de l'organisme. Il déclara « quand la vigilance est élevée, l'esprit et le corps sont prêts à réagir à n'importe quel événement externe ou interne. » (92).

Le terme est à présent plus largement appliqué au système nerveux central. Il signifie désormais les processus nerveux en réponse à un stimulus ou à un événement (93).

En effet, un sujet est vigilant quand il maîtrise sa capacité d'éveil : il est capable de résister au sommeil, même en situation passive (90).

Par ailleurs, la notion de vigilance définit un état interne du cerveau indépendamment des informations qu'il traite à cet instant. C'est un niveau d'activation cérébrale préalable à tout traitement d'information (94).

Enfin, il existe une régulation chronobiologie des mesures de vigilance, chez tous les sujets (Figure 2). Le risque d'erreurs humaines, d'accidents, d'épisodes involontaires de sommeil et d'autres manifestations varie en rapport avec elles. Typiquement, après le réveil, la vigilance augmente pendant la matinée, décroît de façon transitoire en milieu d'après-midi et augmente à nouveau en début de soirée, pour décroître (les mesures de somnolence augmentant) du début de la soirée à l'heure habituelle d'endormissement (93). Des études d'isolement temporel ont confirmé que cette propension à dormir deux fois par jour représentait un rythme biologique endogène (95).

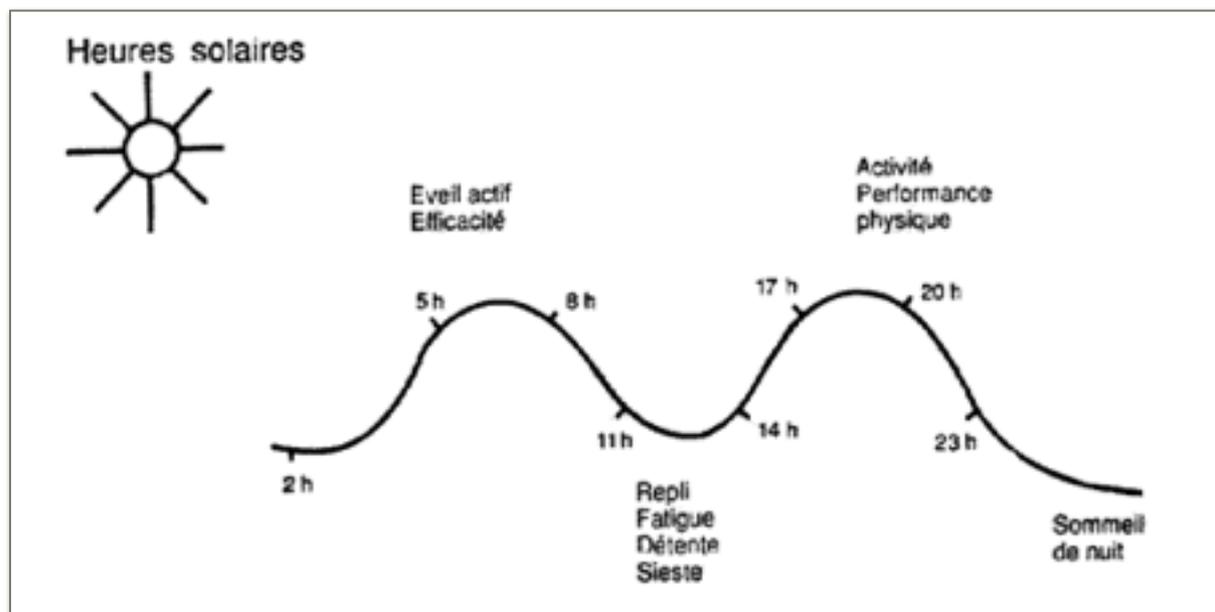


Figure 2 : Rythme chronobiologique de la vigilance

2.1.5. Attention

Un degré supplémentaire dans la qualité de l'éveil est l'attention : le sujet est capable de se concentrer, de mobiliser ses capacités cognitives sur une tâche ou

une information donnée, pour une longue durée. Il peut même diviser son attention afin de réaliser plusieurs tâches simultanément (90).

L'attention est un pré-requis pour l'ensemble des fonctions cognitives (mémoire, raisonnement, fonctions exécutives...) et influe sur le comportement et les interactions sociales (94).

On distingue trois principaux types d'attention (90) :

- l'**attention « d'éveil »**, appelée aussi vigilance,
- l'**attention sélective** qui consiste à éliminer des situations non pertinentes et à inhiber la persévération,
- l'**attention soutenue**, impliquant la mobilisation durable des ressources attentionnelles.

L'activité humaine sollicite à tout moment nos processus attentionnels. Ainsi, pour se préparer à un examen, l'étudiant doit mettre l'accent sur certains contenus plutôt que sur d'autres. De même, la performance de toutes les tâches quotidiennes, en particulier dans l'activité professionnelle, qu'elle qu'en soit sa nature, dépend de notre capacité à ignorer les " bruits " environnants. Dans toutes ces activités, nous mettons en jeu les différents types d'attention, notamment l'attention sélective et l'attention soutenue, décrites plus haut.

Un bon fonctionnement à ces divers niveaux permet de mieux percevoir les objets qui nous entourent, d'accomplir des actions davantage reliées aux tâches à accomplir, de se centrer sur les informations les plus pertinentes et de faciliter la mémorisation. À l'inverse, un dérèglement dans ce rouage rend difficile les apprentissages et affecte la performance.

2.1.6. Mémoire

La mémoire est la faculté de l'esprit permettant d'encoder des informations venant d'expériences et d'événements divers, de les conserver et de les restituer. Ces dernières années, de nombreuses études ont démontré le rôle positif du sommeil dans la consolidation de la mémoire.

Les théories initiales expliquent la fonction de mémoire du sommeil comme une action passive, protectrice des interférences et de la désintégration (96,97). Cependant, des recherches plus récentes ont fourni des preuves convergentes attestant de processus actifs de consolidation de la mémoire pendant le sommeil (98,99, 100).

Des expériences de rappel d'informations montrent que le fait de dormir améliore la mémorisation, et ce d'autant plus que la durée du sommeil est longue. A l'inverse, des privations de sommeil (moins de quatre ou cinq heures par nuit) sont associées à des troubles de la mémoire et des difficultés d'apprentissage (101,102).

2.1.7. Sieste

La sieste, mot emprunté à l'espagnol "siesta" (du latin sexta hora ou sixième heure après le lever du soleil, c'est à dire habituellement après le repas de midi) est un moment de repos avec ou sans sommeil.

Cette définition est à différencier de la notion de « nap » ou sommeil court qui correspond à un épisode de sommeil à la demande.

Nous parlerons ici de la sieste de début d'après-midi avec épisode de sommeil.

2.2. Justification de l'étude

2.2.1. Choix du type d'étude

Notre choix s'est porté sur un essai clinique afin d'objectiver scientifiquement et par des mesures quantitatives et reproductibles des modifications de performances.

D'un point de vue méthodologique, afin de confirmer la pertinence de notre protocole, nous avons sollicité une aide auprès du Professeur Roger Salamon¹ et de son interne Florence Francis.

Grâce à cette rencontre, nous avons mis au point un protocole d'étude clinique AVANT/APRÈS sur sujets appariés.

2.2.2. Etude en conditions réelles sur un grand échantillon

Comme nous l'avons expliqué précédemment, la sieste a fait l'objet de nombreuses études. Ses avantages ont été reconnus scientifiquement et elle bénéficie d'un ancrage social de plus en plus important.

Cependant, la majorité des études sur la sieste a été réalisée avec de faibles échantillons (5 à 30 participants en moyenne) (67, 103, 104).

¹ Créateur et directeur honoraire de l'Institut de santé publique, d'épidémiologie et de développement (Isped)

La plupart de ces essais cliniques ont été dirigés en laboratoire, dans des structures médicalisées où les patients sont monitorés, avec notamment des enregistrements électroencéphalographiques. Ces contraintes techniques expliquent en partie la taille réduite des échantillons et la faible proportion d'études menées en situation réelle.

En tant que médecins généralistes, il nous est apparu intéressant de mener une étude de terrain, intégrant les contextes de vie professionnels : l'environnement, l'emploi du temps et le rythme de travail des participants.

Cette démarche nous permet d'accéder à des échantillons de plus grande taille et de proposer, à l'issue de ce travail, des pistes concrètes de réflexion pour améliorer la qualité de travail et de vie des salariés ou étudiants.

Notre approche se veut innovante et complémentaire. Elle s'inscrit dans une étape supplémentaire de la recherche actuellement proposée sur la sieste.

2.2.3. Deux populations distinctes et homogènes

L'importance de ce travail (mise en place du protocole, recrutement, traitement des données, analyses statistiques et bibliographie) nous a incitées à travailler à deux.

Ce travail en équipe nous a permis d'élargir notre champ d'investigation en proposant une étude sur deux populations différentes : une population salariée en entreprise et une population étudiante en université.

2.2.4. Paramètres étudiés

Comme nous l'avons vu, les habitudes de sommeil se sont profondément modifiées au cours des dernières décennies, ayant pour conséquences un déficit de sommeil avec une augmentation de la somnolence et donc une baisse de la vigilance.

Ces deux modifications ont des effets nuisibles importants sur le statut socio-économique des individus et sur d'autres aspects de leur qualité de vie (93).

Promouvoir un lieu adapté afin de réaliser une sieste en université ou en entreprise nous semblait une proposition pragmatique et originale pour contrer le déficit de sommeil et ainsi améliorer la vigilance et donc la qualité du travail, la fiabilité humaine et la qualité de vie des participants.

Il était donc pertinent de mesurer l'effet de la sieste sur la vigilance. En complément, au sein des fonctions cognitives, la mémorisation nous a semblé être un critère complémentaire à étudier, en particulier pour la population étudiante. La mesure subjective de la somnolence était, pour finir, une donnée nécessaire à recueillir.

Après un entretien avec le Professeur Pierre Philip², nous avons choisi de compléter notre étude par un questionnaire qualitatif enrichissant la perception de la sieste et de son impact sur la qualité de vie.

2.3. Objectifs de l'étude

2.3.1. Objectif primaire

Notre objectif primaire était d'évaluer, par un test quantitatif, l'efficacité d'un repos avec ou sans sieste sur la vigilance.

2.3.2. Objectifs secondaires

Nos objectifs secondaires étaient :

- Évaluer par un test quantitatif l'efficacité d'un repos avec ou sans sieste sur la mémorisation.
- Évaluer par un test qualitatif l'efficacité d'un repos avec ou sans sieste sur la somnolence.
- Évaluer qualitativement l'intérêt d'un repos avec ou sans sieste en situation réelle de travail et proposer une implémentation simple en entreprise ou à l'université.

2.4. Schéma d'étude

2.4.1. Type d'étude

L'étude interventionnelle SIEST'enBUS est un essai clinique AVANT/APRÈS sur témoins appariés. Il s'agit d'une étude ouverte (ou non aveugle), unicentrique pour la population étudiante, et multicentrique pour la population salariée. L'étude a, par nécessité, été réalisée en per protocole.

² Directeur de l'unité sommeil, attention et neuropsychiatrie du CHU de Bordeaux

2.4.2. Lieux d'étude et dates d'intervention

L'étude réalisée en université a pris place sur le site Carreire de l'université de Bordeaux. Elle s'est déroulée sur trois jours, les 6, 7 et 8 décembre 2016, de 12h30 à 14h.

L'étude réalisée en entreprise s'est déroulée sur trois sites différents :

- Entreprise SOVEX GrandsChâteaux à Carbon Blanc, le 1er décembre 2016, de 12h30 à 14h,
- Entreprise LA POSTE, centre de tri à Cestas, le 15 décembre 2016, de 12h30 à 14h,
- Entreprise ATOS, à Pessac, les 16 décembre 2016 et 10 janvier 2017, de 12h30 à 14h.

2.4.3. Population étudiée

Au sein d'une population homogène (étudiante à l'université, salariée en entreprise), notre objectif était de recruter un maximum de candidats, aux profils variés, respectant ainsi la représentativité de la population étudiée et les conditions réelles d'activité professionnelle. Nos critères d'inclusion étaient donc volontairement peu discriminants.

- **Critères d'inclusion**

Étaient inclus pour la population étudiante, les étudiants volontaires, majeurs, inscrits à l'université, et pour la population en entreprise, les salariés volontaires et majeurs.

- **Critère de non-inclusion**

Nos bus n'étant pas adaptés aux personnes handicapées, toute personne présentant un handicap majeur ne pouvait donc être incluse dans notre étude.

- **Critères d'exclusion**

Étaient exclus de notre étude, les candidats ne pouvant achever la totalité du protocole d'étude.

2.4.4. Recrutement

- **Recrutement en université**

Afin de recruter les étudiants sur le site Carreire de l'université de Bordeaux, nous nous sommes d'abord adressées à Madame Odile Bonnet, responsable administrative de l'UFR de médecine. Par le biais des différents acteurs de l'université, une note d'information a ainsi pu être diffusée sur les réseaux sociaux. Des affiches ont par la suite été installées sur le site universitaire.

Malgré cette diffusion, nous n'avons recruté qu'un faible nombre de participants. Nous nous sommes donc rendus sur le site du restaurant universitaire, après accord de sa responsable, afin de démarcher directement les étudiants lors de quatre journées. Deux étudiants en IUT de l'association Prév'enBUS nous ont aidées à réaliser ce recrutement.

Une liste de volontaires a ainsi pu être réalisée pour chaque journée d'intervention. Un SMS a été envoyé une semaine avant, puis la veille de l'intervention à chacun des étudiants afin de leur rappeler le lieu et l'heure du rendez-vous.

Pour obtenir les autorisations nécessaires à la présence de nos bus sur le parking de l'université et la réservation d'un amphithéâtre pour la réalisation de nos tests avant et après intervention, une notice de sécurité a été remplie puis remise au pôle de Prévention Contrôle de Sécurité Incendie (PCSI).

Nous avons démarché simultanément l'université Montaigne ainsi qu'une école de commerce privée, mais en l'absence de réponse, nous avons finalement concentré nos efforts sur le site Carreire de l'université de Bordeaux.

- **Recrutement en entreprise**

La première étape a été d'établir le listing des entreprises locales de taille suffisamment importante pour assurer un nombre substantiels de candidats volontaires.

Une contrainte majeure pour chaque entreprise volontaire était de disposer d'un espace de parking suffisamment important pour accueillir le stationnement d'un ou plusieurs bus. Les entreprises candidates devaient également pouvoir mettre à disposition un espace adapté de réalisation des tests écrits.

Une première phase de recrutement, via notre réseau de connaissances contactées par mail et par téléphone, nous a permis de conclure un premier partenariat avec la société SOVEX GrandsChâteaux, par l'intermédiaire de son dirigeant, Stanislas Henriot, et de son adjoint Philippe Duquesne.

Avec l'appui du Docteur Xavier Lacoste, médecin du travail sur le secteur de Langon, nous avons pu bénéficier rapidement d'un rendez-vous avec le Docteur Martine Magne, médecin coordonnateur de l'AHI33 Service de Santé au Travail. Très intéressée par notre étude et les propositions concrètes sur la qualité de travail des employés pouvant en découler, elle a transmis le projet à l'ensemble des médecins du réseau AHI33.

Cette collaboration avec la santé au travail s'est avérée un atout majeur pour le recrutement car elle nous permettait d'apporter à notre étude une réelle crédibilité, en s'insérant à des projets de développement déjà amorcés ou simplement envisagés par les équipes de santé des entreprises.

Rapidement les médecins du travail des entreprises de La Poste (le Docteur Sylvie Braud), et de la société ATOS, leader mondial dans le service numérique (le Docteur Laurence Pic et son infirmière de santé au travail Emmanuelle Nardin), ont confirmé leur intérêt pour réaliser l'étude.

L'information sur l'étude a été essentiellement diffusée aux salariés via le service de santé au travail, au travers d'un mail et d'affiches invitant à s'inscrire par mail ou par téléphone aux différentes dates proposées.

2.4.5. Recueil des données

Le recueil des données a été réalisé à l'aide de tests sur papier, par des questionnaires auto-administrés.

En effet, compte-tenu de la taille de l'échantillon, et pour des raisons techniques et budgétaires nous n'étions pas en mesure de fournir un support numérique à chaque participant.

Chacun des tests a été corrigé manuellement en simple aveugle et toutes les données saisies dans un tableau Excel exploitable.

2.4.6. Test blanc

Afin d'affiner ce protocole d'étude, nous avons réalisé au préalable un test blanc d'entraînement auprès de personnes de notre entourage.

Ce test blanc nous a permis de valider le contenu des livrets, la compréhension des tests et des consignes, la liste du matériel nécessaire ainsi que les différentes

contraintes liées à l'étude (déplacement des participants entre les tests, gestion des téléphones portables et autres nuisances sonores).

Nous avons alors pu calibrer la durée de chaque session (AVANT intervention, INTERVENTION et APRÈS intervention).

2.4.7. Étude préliminaire et calcul du nombre de sujets nécessaires

La première étude dans l'entreprise SOVEX GrandsChâteaux a été utilisée pour la réalisation de notre étude préliminaire et le calcul du nombre de sujets nécessaires.

En effet, ce test préliminaire était nécessaire pour quantifier, sur un échantillon réduit, la variable de notre objectif principal, indispensable au calcul du nombre de sujets nécessaires.

2.4.8. Schéma expérimental

L'expérimentation a été réalisée de manière systématisée, à chaque intervention (Figure 3).

Dans un premier temps, à 12h30, après le déjeuner, les participants étaient réunis dans une salle (adaptée à la taille du groupe).

Des explications étaient données quant au déroulé de l'épreuve et les consignes expliquées pour chacun des tests.

Un numéro et un livret (réunissant tests et questionnaires) étaient alors attribués à chaque candidat pour la réalisation des tests AVANT intervention. Cette première session durait 25 minutes.

Dans un second temps, les participants étaient accompagnés jusqu'aux bus aménagés. Chaque bus était équipé de 9 lits (de 90*180 cm) superposés, avec oreiller, couette et draps. Un "kit sommeil" était remis à chaque participant avec masque pour les yeux et bouchons d'oreille. Ils étaient alors invités à s'installer dans les lits pour commencer la sieste. Après 35 minutes, nous réveillions les participants. Nous justifierons dans le prochain paragraphe la durée retenue pour l'intervention.

Un goûter était préparé afin d'offrir thé, café ou collation au réveil des candidats. La phase réveil durait 15 minutes.

Dans un troisième temps, installés à nouveau dans la première salle, un livret était distribué à chacun des candidats. Ils devaient alors reporter leur numéro de participant. La deuxième session de tests, APRÈS intervention était ainsi réalisée. Cette dernière session durait 15 minutes.



Figure 3 : Schéma expérimental de l'étude SIEST'EnBUS

2.5. Paramètres de la sieste

2.5.1. Durée de la sieste

Comme abordé précédemment, la sieste présente de nombreux bénéfices mais son effet indésirable principal reste l'inertie post-sieste.

Il était donc utile de déterminer, à l'avance, l'objectif en terme de durée de sommeil pour notre étude afin d'optimiser les bénéfices de cette sieste tout en limitant ses effets secondaires.

La durée de sieste optimale a fait l'objet de plusieurs études.

En 2006, A. Brooks et L. Lack ont étudié spécifiquement différentes durées de sieste (102). Des siestes de 5, 10, 20 et 30 minutes ont été expérimentées chez des jeunes volontaires sains.

Les auteurs concluaient qu'une sieste de 10 ou 20 minutes permettait une amélioration immédiate significative de la vigilance, la performance cognitive et une diminution de la somnolence subjective.

Pour la sieste de 5 minutes, de faibles bénéfices en comparaison au groupe sans sieste étaient retrouvés.

Concernant la sieste de 30 minutes, une inertie post-sieste était présente, altérant transitoirement les résultats aux tests cognitifs.

D'autres études ont confirmé qu'une sieste courte était suffisante pour améliorer les performances cognitives. Par exemple, le Dr O Lahl, en 2008, publiait l'étude « An ultra short episode of sleep is sufficient to promote declarative memory performance » (70). Cette étude retrouvait une amélioration de la mémorisation au cours d'une sieste d'une heure mais les résultats étaient majorés si la sieste n'avait duré que 25 minutes.

La majorité des études dans la littérature utilisent des durées de sieste de 20 à 30 minutes (67, 103, 104).

Notre objectif était donc une durée de sieste de 20 minutes, garantissant des effets bénéfiques tout en limitant l'inertie post-sieste.

2.5.2. Mesure objective du sommeil

Le gold standard en terme de mesure objective quantitative du sommeil est la polysomnographie.

La polysomnographie est un processus de surveillance et d'enregistrement de données électroencéphalographiques (EEG), électromyographiques et cardiorespiratoires (105).

Pour des raisons de simplification, l'EEG est régulièrement utilisé seul afin de quantifier la quantité et la qualité du sommeil dans les études cliniques sur la sieste.

Dans notre étude, nous ne pouvions envisager d'utiliser une telle méthode objective de mesure du sommeil. En effet, nous n'étions pas en mesure de mobiliser suffisamment d'EEG pour chacun de nos volontaires, tant sur le plan technique que financier.

Nous avons envisagé d'utiliser des montres connectées afin de tracer le sommeil des participants.

Les montres connectées combinent deux techniques de mesure : un actimètre (qui mesure les mouvements du bras) ainsi que la mesure du rythme cardiaque.

Il est scientifiquement reconnu que la fréquence cardiaque diminue dans le sommeil lent de 4 à 8 battements/minute. Cette bradycardie s'accroît même dans le sommeil paradoxal, avec en moyenne une réduction de 17 battements par minutes (106).

Cependant, aucune étude scientifique n'a validé la sensibilité ni la spécificité de ces montres connectées. Il est d'ailleurs très difficile de trouver des données fiables dans la littérature dans ce domaine.

Le Docteur Christopher Winter, neurologue et spécialiste du sommeil à Charlottesville, a comparé quatre moniteurs de sommeil disponibles dans le commerce en 2014 à une polysomnographie, lors d'une nuit de sommeil (107).

Les deux moniteurs de faible coût financier (le fitbit flex à 99 dollars et le 24/7, une application pour iPhone à 0,99 dollar) semblent avoir été très peu performants sur l'intégralité de la nuit.

Compte tenu de ce manque de fiabilité nous avons renoncé à investir dans ce matériel dont l'utilisation aurait été discutable.

Dans ces conditions, notre unique moyen de mesure du sommeil était donc subjectif, à l'aide d'un questionnaire dans le livret APRÈS intervention.

Nous posions alors 3 questions fermées :

- Avez vous dormi ? (oui / non / ne sais pas)
- Vous êtes vous endormi facilement ? (oui / non)
- Combien de temps pensez vous avoir dormi ? (moins de 10 minutes / 10 à 20 minutes / plus de 20 minutes)

2.5.3. Durée de la phase d'intervention dans le bus

La phase d'intervention dans le bus inclut la latence d'endormissement, ajoutée à la durée optimale de sieste.

La latence d'endormissement est couramment utilisée comme paramètre objectif dans le Test Itératif de Latence d'Endormissement (TILE). Ce test a pour objectif de mesurer la somnolence diurne des patients. Son but est de détecter les latences d'endormissement pathologiques ; en parallèle il a été reconnu qu'une latence d'endormissement physiologique est comprise entre 10 et 20 minutes (108).

Dans notre étude, pour une durée de latence de 15 minutes en moyenne et une sieste de 20 minutes nous avons donc estimé le temps au repos dans le bus à 35 minutes.

2.6. Étude des paramètres socio-démographiques

Afin de recueillir un maximum d'informations et donc, de pouvoir analyser des biais potentiels ou de vérifier l'homogénéité de nos groupes, nous avons volontairement collecté de nombreuses données pouvant influencer le sommeil (Annexe 1).

Concernant les données socio-démographiques stricto-sensus, nous avons recueilli l'âge, le sexe, la situation familiale, le nombre d'enfants, la catégorie socio-professionnelle ainsi que l'existence d'un rythme de vie décalé (horaires en 3x8 ou travailleur de nuit).

Concernant les données médicales, il nous a semblé nécessaire de recueillir le poids et la taille des participants, ainsi que les pathologies pouvant affecter le sommeil (insomnie, hypersomnie, syndrome d'apnée du sommeil, pathologie

cardiaque, psychiatrique, thyroïdienne ou neurologique), et la prise de médicaments hypnotiques.

Concernant les habitudes de vies, nous avons cherché à quantifier les consommations de tabac, café, thé, alcool ou autre drogues.

Enfin, nous avons cherché à objectiver les durées de sommeil des participants en interrogeant sur les horaires de lever, de coucher, la semaine ou le week end, ainsi que les habitudes de sieste.

2.7. Sélection des tests

2.7.1. Évaluation objective de la vigilance

En pratique clinique, le principe des tests utilisés pour évaluer la vigilance est :

- **soit de tester la capacité de résistance à l'endormissement dans des conditions passives**, testant ainsi les aspects volontaires de l'éveil. Le sujet est alors sous polysomnographie.
- **soit de mesurer les effets d'un état de somnolence sur les fonctions cognitives.**

En effet, comme abordé lors de l'introduction, la somnolence affecte les fonctions cognitives exécutives : c'est à cause de cette dysfonction que les sujets somnolents conduisent mal, ont des problèmes au travail, ou dans leurs études. De plus, les troubles exécutifs apparaissent plusieurs minutes avant l'endormissement du sujet : ils représentent donc les premiers signes, les plus sensibles, de somnolence.

Les tests sensibles à la somnolence seront donc essentiellement des tâches de détection et de réponse à un signal : la plus simple consiste à devoir appuyer sur un bouton dès qu'une lumière ou un son survient. C'est le principe du test de vigilance psychomotrice (PVT), gold-standard dans la mesure de vigilance.

On peut en déduire le temps de réaction du sujet et le nombre d'erreurs. Ce test est le plus utilisé actuellement et validé scientifiquement en particulier parce qu'il n'est pas sensible à l'apprentissage (on peut le répéter sans amélioration d'une fois sur l'autre) et ne nécessite pas d'aptitudes ou de connaissances particulières (90).

Ce test revient de façon récurrente dans les études où la vigilance est testée (109, 110, 111). Néanmoins les études réalisées ne portent que sur un très petit nombre de sujets, le plus souvent inférieur à 20.

De manière générale, nous avons dû exclure tous les tests réalisés avec un support informatique ou impliquant la mesure d'un état d'éveil par EEG.

Le test de vigilance psychomotrice (PVT), comme tous les tests habituels de mesure de performance basés sur le temps de réaction ou la détection de signaux, ne nous était pas accessible.

Ainsi les tests de mesure de vigilance pure, entendue comme « attention d'éveil », et basés sur la rapidité de réponse à des stimuli, n'étaient pas compatibles avec notre protocole d'étude.

En revanche, il a été démontré que plusieurs tests, en dehors des tests nécessitant un support informatique, étaient sensibles à une baisse de la vigilance (94).

- **Attention soutenue**

Pour pallier les contraintes techniques, nous avons fait le choix de mesurer l'**attention soutenue**, comme critère principal de performance.

La capacité de concentration et d'attention sont des éléments critiques pour de nombreux postes en entreprise. Outre l'objectif de performance attendue, elles sont cruciales pour limiter les accidents de travail, et dans certains secteurs, améliorer la sécurité de l'entreprise.

La mesure de l'attention soutenue s'avère particulièrement pertinente par exemple, pour des professions où certaines tâches spécifiques sollicitent les capacités de concentration, en général, et l'attention visuelle concentrée, en particulier (exemples : aiguilleurs du ciel, correcteurs, développeurs informatiques, comptables, conducteurs de transports en commun ou de poids lourds, caristes...).

En université, l'attention soutenue est une qualité nécessaire pour l'intégration des connaissances pendant et après le cours. S'ensuit plus d'efficacité au travail et un meilleur apprentissage.

Parmi les tests d'attention soutenue, sur simple support papier, les tests de barrage de lettres, de chiffres ou de signes ont démontré une sensibilité supérieure (112). Ils mettent l'accent sur l'attention visuelle et présupposent de la part des sujets testés un degré de connaissance sensiblement identique, se

résumant à des connaissances de lettres, chiffres ou caractères d'imprimerie élémentaires.

Cependant, il a été démontré que les tests de barrage introduisant de nouveaux stimuli inconnus (signes divers) à la place de lettres ou chiffres connus, nécessitaient une période de familiarisation plus longue et ne permettait pas de parvenir au but escompté en raison de la différence de capacité d'assimilation individuelle (113).

Plusieurs avantages techniques significatifs découlent du choix de tests de barrage sur papier pour l'évaluation de l'attention soutenue :

- la réalisation de ces tests simplifient considérablement l'équipement nécessaire à l'étude. En effet papier et crayons sont suffisants et d'accès universel, à moindre coût.
- la simplicité de l'équipement permet en outre de déployer le test à grande échelle : un groupe de plusieurs dizaines de sujets peuvent simultanément exécuter le test, sans crainte de problème technique complexe.
- la durée de test est courte, ces tests pouvant être exécutés en 10 minutes ou moins (93).

Lors d'un entretien, le Professeur Isabelle Arnulf³ nous a encouragées à utiliser le test du d2, test de barrage de lettres parmi les plus utilisés en pratique courante.

- **Test du d2**

Le test d'attention concentrée du d2 entre dans la catégorie des tests de performance d'ordre général (Annexe 2).

Créé en 1954 par le Docteur R. Brickenkamp, le test du d2 est un test très précis et quasiment sans concurrence. Référence européenne en matière de mesure d'attention, il a fait l'objet de plus de 500 publications depuis 1960 (113). C'est une épreuve de discernement de détails qui est indépendante de l'intelligence de la personne. Il est applicable dans la tranche d'âge 9 à 90 ans.

Le but de l'épreuve est de contrôler l'attention visuelle et la capacité de concentration. Il s'agit de discerner rapidement et avec sûreté des détails

³ Neurologue, directrice de l'unité des pathologies du sommeil de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière

analogues. L'intérêt du test est assuré par la brièveté de son temps de passation ainsi que la rapidité et l'exactitude de l'analyse des résultats.

Initialement, le but du test d2 était d'évaluer l'aptitude à la conduite des véhicules. Le test de d2 a été élaboré pour donner un indice objectif de la prédisposition aux accidents. Ensuite il a été appliqué dans d'autres domaines comme celui de la psychologie du travail (lors de la sélection et de la classification) ainsi que de la psychologie clinique, génétique, sociale, et scolaire. Il est désormais utilisé à tout type de poste et de domaine d'activité.

Le test du d2 peut être administré individuellement ou en groupe. Il consiste en 14 lignes composées de 47 lettres chacune (les lettres d et p). Les items cibles, à rayer, correspondent à la lettre " d " accompagnée du signe de citation anglais (") placé au dessus ou en dessous de la lettre, ou encore d'un signe d'apostrophe placé (') au dessus et en dessous de la lettre. Tous les autres items présentés doivent être ignorés. Les sujets ont un temps fixé à 20 secondes par ligne pour effectuer leur sélection des items cibles. L'administration du test prend environ 8 minutes.

L'objectif est d'aller le plus vite possible sans commettre d'erreurs. L'instruction - travailler vite et juste - est, dans un sens, conflictuelle puisque l'augmentation de la vitesse s'accompagne généralement d'une augmentation du nombre d'erreurs. C'est la raison pour laquelle la capacité de concentration prend en compte aussi bien le rythme que les erreurs.

Actuellement, un seul exemplaire du test d2 est disponible à l'université de Psychologie. Nous avons pu l'emprunter à la bibliothèque de Bordeaux-Victoire.

- ***Variable étudiées du test d2***

GZ : indice de performance quantitative, correspondant au nombre total de caractères traités, indépendamment du fait qu'il s'agisse de caractères dits déterminants (qui doivent être cochés) ou de caractères non déterminants (qui ne doivent pas être cochés). C'est un indice de rythme de réalisation.

F : indice brut d'erreurs, indiquant la somme de toutes les erreurs. Il se compose d'erreurs d'omission relativement fréquentes (des caractères déterminants ne sont pas repérés, erreurs type F1) et d'erreurs de confusion relativement rares (des caractères non déterminants cochés par erreur, erreurs de type F2). L'indice d'erreur F sert de résultat intermédiaire pour le calcul d'autres indices.

GZ-F : cet indice, défini comme Performance Globale, mesure la qualité de performance à correction simple d'erreurs (= nombre total de caractères traités GZ - nombre total d'erreurs F)

Nous avons retenu **GZ-F** comme variable de notre critère de jugement principal.

A noter, qu'il n'a jamais été démontré que compte-tenu de sa courte durée d'exécution, le test d2 ne pourrait que mesurer des performances de concentration limitées dans le temps. Dans la mesure où pour un bon nombre d'activités, un haut niveau de concentration est certes souvent requis mais jamais sur de très longues durées, et où les variations d'attention se produisent sur des intervalles très courts de cinq à huit secondes, l'utilisation des tests de courte durée semble tout à fait justifiée et fiable (113).

2.7.2. Evaluation objective de la mémorisation

La capacité à maintenir temporairement des informations verbales et visio-spatiales dans un format actif et conscient, est une fonction essentielle pour la réalisation de nombreuses opérations cognitives (raisonnement, comparaison, calcul mental) (114).

Avec la vigilance, la mémoire est donc considérée comme l'une des principales fonctions cognitives.

Comme nous l'avons expliqué plus haut, plusieurs études récentes se sont intéressées à l'effet d'une sieste courte sur la mémoire. Il a par exemple été prouvé qu'une sieste de 30 minutes permettait d'augmenter significativement la performance de mémoire déclarative, en utilisant un test de mémorisation d'une liste de mots (70).

Il nous est donc paru intéressant de retenir la mémoire comme objectif secondaire de notre étude, en évaluant l'impact d'une sieste courte sur la mémorisation.

L'évaluation de la mémoire est habituellement réalisée sous deux formes : des entretiens semi-dirigés d'une part, et des tests psycho-techniques d'autre part. Il existe différents tests de mémoire permettant de tester la mémoire à court, moyen ou long terme.

Contraintes par un temps limité d'intervention, impliquant un enchaînement rapide des tests, nous avons décidé de privilégier des tests de mémorisation courts, facilement implémentables et compatibles avec notre protocole.

Parmi ces tests, les tests de mémorisation de chiffres font partie des séries de tests psycho-techniques réalisés en pratique courante en psychologie (114).

C'est à nouveau à la bibliothèque de l'université de psychologie que nous avons pu emprunter les tests de mémorisation officiels, dont le test de mémoire des chiffres.

- **Test de mémoire des chiffres**

Le test de mémoire des chiffres consiste à tester la mémoire à court terme : il consiste à dicter 21 lignes de chiffres, au rythme de 1 chiffre par seconde. Ces lignes sont divisées en 7 séries. Chaque série comprend 3 nombres de la même quantité de chiffres (de 4 à 10 chiffres) (Figure 4).

Ligne N° 1	9 5 8 3	Ligne N° 12	1 5 3 7 4 8 6
Ligne N° 2	6 1 3 5	Ligne N° 13	9 7 3 8 6 1 5 2
Ligne N° 3	2 9 4 7	Ligne N° 14	4 7 2 9 3 8 1 5
Ligne N° 4	4 0 5 2 3	Ligne N° 15	7 1 8 3 6 2 4 5
Ligne N° 5	3 6 8 1 4	Ligne N° 16	5 7 5 2 9 6 3 1 8
Ligne N° 6	5 7 2 9 6	Ligne N° 17	9 2 4 7 3 6 1 5 3
Ligne N° 7	8 1 3 6 9 2	Ligne N° 18	6 9 2 7 5 1 4 8 3
Ligne N° 8	2 4 1 6 3 7	Ligne N° 19	5 4 2 6 3 8 1 7 0 9
Ligne N° 9	9 3 5 8 1 6	Ligne N° 20	8 6 9 7 1 3 2 5 0 4
Ligne N° 10	9 4 1 2 8 3 7	Ligne N° 21	2 1 4 6 0 7 3 8 5 6
Ligne N° 11	5 1 6 8 3 7 4		

Figure 4 : Exemple de test de mémoire des chiffres

Après chaque lecture de ligne, les participants ont 10 secondes pour restituer le nombre exact avant de débiter la lecture de la ligne suivante.

L'exemple ci-dessus a été utilisé pour la réalisation du test AVANT intervention. Un test équivalent, mais avec d'autres nombres, a été réalisé pour le test APRÈS intervention.

- **Variable étudiée du test de mémoire des chiffres**

Dans chaque série de 3 nombres, on recherche si au moins l'un des nombres est exactement reproduit.

On arrête les recherches lorsque dans une série aucun nombre n'a été reproduit exactement. On compte comme "réponse correcte" la quantité de chiffres d'un nombre de la dernière série dans laquelle l'un des nombres a été reproduit exactement.

Cette technique de correction est très indulgente puisqu'elle permet au sujet de n'être exact qu'une fois sur trois épreuves, mais cette indulgence semble nécessaire pour limiter l'influence des oscillations de l'attention.

Nous avons retenu la “**réponse correcte**” comme variable pour notre critère de jugement secondaire concernant le test de mémorisation.

2.7.3. Évaluation subjective de la somnolence

La somnolence est un paramètre régulièrement étudié dans les études sur le sommeil et la sieste notamment.

En effet, la somnolence et l'état d'éveil sont généralement secondaires à une altération de la qualité et/ou quantité de sommeil.

La sieste apparaît naturellement comme une solution au manque de sommeil et à la diminution de la somnolence (donc à ses conséquences néfastes voir dangereuses).

Interroger sur la somnolence nous permet en outre de mesurer un potentiel état d'inertie post-sieste (la somnolence serait alors majorée).

La somnolence peut être évaluée d'un point de vue objectif (paramétrage du sommeil à l'aide d'une polysomnographie et réalisation de tests de latence d'endormissement ou de maintien d'éveil) ou d'un point de vue subjectif à l'aide d'une échelle visuelle analogique ou d'un auto-questionnaire (type test de somnolence de Stanford ou Epworth) (115).

Seule l'évaluation subjective de la somnolence a été retenue compte-tenu des contraintes techniques déjà évoquées.

Le test de somnolence de Stanford nous a semblé le plus intéressant (116), puisqu'il consiste en une échelle de somnolence allant de la sensation d'être alerte et éveillé à un endormissement proche.

Ce test pouvait donc être réalisé à deux reprises, soit AVANT et APRÈS intervention.

En comparaison, le test de somnolence d'Epworth questionne sur le risque d'assoupissement ou la probabilité de s'endormir lors de différentes situations dans la journée, ce qui était donc peu pertinent pour notre étude qui questionnait sur la somnolence à un instant donné.

- **Test de Somnolence de Stanford**

Ce test consiste en une échelle de somnolence de 7 items :

- Sensation d'être actif, vif, alerte, pleinement éveillé
- Fonctionne à haut niveau mais pas au maximum, capable de concentration
- Éveillé, détendu, attentif, mais pas complètement alerte
- Un peu fatigué, démotivé
- Fatigué, perte d'intérêt, ralenti
- Endormi, somnolent, luttant contre le sommeil, préférerait se coucher
- Ne lutte plus contre le sommeil, endormissement proche, rêve

Il s'agit d'entourer l'item se rapprochant le plus de son état de somnolence actuelle.

- **Variable étudiée du test de somnolence de Stanford**

A chaque item est attribué un point, l'échelle va de 1point (sensation d'être actif, vif, alerte) à 7 points (endormissement proche).

C'est ce "score de somnolence" que nous avons retenu comme critère de jugement secondaire pour la somnolence.

2.7.4. Questionnaire qualitatif

En complément des variables quantitatives, et dans la mesure où notre thèse s'inscrit dans une étude de terrain sur un échantillon de grande taille, étudier la question d'un point de vue qualitatif nous est apparu comme une valeur ajoutée pour notre travail (Annexes 1, 3).

Nous avons à coeur, en tant que médecins généralistes, d'avoir des éléments concrets pour proposer des solutions d'amélioration de la qualité de vie des salariés et des étudiants.

Recueillir l'avis des participants, par ce questionnaire, nous permettait de proposer une réponse qualitative, donc différente et nouvelle par rapport aux études déjà réalisées sur le sujet.

Nous avons donc établi un questionnaire proposé en fin de session de test, constitué de quatre questions fermées et une question ouverte :

Question n° 1 :

Vous sentez-vous plus performant après la sieste ? oui / non / identique

Question n° 2 :

***Cette étude vous a-t-elle fait prendre conscience de l'intérêt de la sieste ?
oui / non / ne se prononce pas***

Question n° 3 :

***Après cette expérience, avez-vous envie de faire plus régulièrement la sieste ?
oui / non / ne se prononce pas***

Question n° 4 :

***Si votre entreprise/université mettait à votre disposition un espace de sieste,
projetteriez-vous de l'utiliser ?
oui, régulièrement / oui, occasionnellement / non***

Question n° 5 :

Si non, pourquoi ?

Pour chaque question, nous avons étudié la répartition, en pourcentage, des réponses selon les choix proposés.

2.7.5. Récapitulatif des variables étudiées

- **Objectif principal**

Test de vigilance (test du d2) : moyenne des différences du GZ-F (= nombre total de caractères traités GZ - nombre total d'erreurs F)

- **Objectifs secondaires**

Test de mémorisation (test de mémoire de chiffres) : moyenne des différences de la réponse correcte (quantité de chiffres d'un nombre de la dernière série dans laquelle l'un des nombres a été reproduit exactement).

Test de somnolence (test de Somnolence de Stanford) : moyenne des différences du score de somnolence.

Test qualitatif : répartition en pourcentage des réponses aux questions.

Données socio-démographiques : Répartition en pourcentage des réponses données aux questions.

2.8. Gestion de la base de données

Après réalisation des journées d'expérimentation, nous avons recueilli les livrets AVANT et APRÈS intervention réunissant toutes les réponses aux tests.

Pour chaque population étudiée, nous avons alors corrigé manuellement les tests AVANT et APRÈS, à l'aide de grille de correction (pour le test du d2) ou d'un barème (pour le test de mémorisation et de somnolence).

L'ensemble de ces données a ensuite été retranscrit dans une base de données propre et exploitable à partir d'un fichier Excel, pour les analyses statistiques ultérieures.

2.9. Analyse statistique

2.9.1. Logiciels utilisés

Nous avons utilisé le logiciel Excel pour la réalisation des calculs simples (moyennes, écart-type, pourcentages).

Pour la réalisation de nos tests statistiques plus complexes, nous nous sommes appuyées sur le site BiostaTGV, outil pratique et accessible pour la réalisation de calculs, via le logiciel statistique R.

2.9.2. Calcul du nombre de sujets nécessaire

Le test préliminaire nous a permis de quantifier, sur un échantillon réduit, les différents paramètres indispensables au calcul du nombre de sujets nécessaires. Nous avons ainsi pu, sur cet échantillon, mesurer la différence des moyennes du GZ-F AVANT et APRÈS intervention, ainsi que l'écart-type commun.

Les calculs ont été réalisés pour un risque α de 0,05 (risque de première espèce ou risque de conclure à une différence qui n'existe pas) et une puissance $1-\beta$ de 80% (β , risque de deuxième espèce ou risque de conclure à aucune différence alors qu'elle existe).

Le calcul du nombre de sujets nécessaires a été réalisé à l'aide du test statistique t bilatéral de comparaison de deux moyennes.

Le choix d'un test bilatéral se justifie par le fait que nous ne pouvions prédire la différence du score GZ-F du test du d2 AVANT et APRÈS intervention. En effet, dans

ces conditions d'étude réelle, sur le terrain, nous ne pouvions anticiper de façon formelle le sens de la réponse (amélioration ou diminution de la vigilance).

2.9.3. Tests statistiques

Pour les trois variables étudiées des objectifs primaire et secondaires (vigilance, mémoire, somnolence), nous avons utilisé un test de comparaison de moyennes grâce au test de Student en séries appariées, sur le site de BiostaTGV.

Pour chaque variable quantitative socio-démographique, nous avons mesuré la moyenne ainsi que son indice de dispersion (écart-type).

Pour chaque variable qualitative socio-démographique et les réponses aux questions, nous avons quantifié les effectifs ainsi que leur pourcentage.

Dans un premier temps, nous avons fait le choix de mesurer nos critères de jugement principal et secondaires sur l'ensemble du groupe. En effet, étant donné la mesure subjective du sommeil et le manque de fiabilité dans le recueil déclaratif des participants, il nous a semblé peu pertinent scientifiquement de mesurer nos critères uniquement sur le sous-groupe ayant déclaré avoir fait la sieste. Nous avons donc réalisé nos calculs sur tous les participants (ceux ayant déclaré avoir dormi ainsi que les autres), mesurant donc l'effet d'un repos, avec ou sans sieste.

Dans un second temps, nous proposons les résultats sur les sous-groupes ayant déclaré avoir fait la sieste et ceux déclarant ne pas avoir fait la sieste. Même si ces résultats semblent peu pertinents, ils nous paraissaient suffisamment intéressants pour pouvoir être mentionnés.

2.10. Test de Réplication

Compte-tenu du schéma expérimental de notre étude et donc de la répétition du test d2 avant et après l'intervention, nous avons identifié un potentiel phénomène d'apprentissage, qu'on appellera ici biais d'accoutumance.

Pour limiter le phénomène de mémorisation, nous avons créé un second test d2 en modifiant le test d2 initial (inversion des lignes afin de modifier l'ordre des différentes lignes sans modification du nombre de caractères à traiter).

Dans l'objectif de quantifier l'effet d'entraînement, nous avons organisé un test de réplication, consistant à faire passer le test du d2, dans les mêmes conditions expérimentales, mais sans temps de sieste entre les deux tests.

2.11. Protection des données

Toutes les données recueillies ont été anonymisées par l'affectation d'un numéro à chaque candidat.

Notre base de donnée n'inclut donc aucune donnée administrative ou personnelle et chaque participation était anonyme.

Par ailleurs, nous nous étions engagées à utiliser les données recueillies uniquement dans le cadre de l'objectif de notre étude.

2.12. Considérations éthiques et légales

Notre étude s'inscrivant dans un projet de recherche impliquant la personne humaine, elle nécessitait une sollicitation du Comité de Protection des Personnes (CPP). C'est pourquoi nous avons fait parvenir au CPP notre protocole par email.

Le rôle des CPP est défini par l'article L 1123-7 du Code de la Santé Publique et comporte un double aspect (117) :

- **Un aspect scientifique** : il doit s'assurer de la pertinence générale des projets, de l'adéquation entre les objectifs poursuivis et les moyens mis en oeuvre, ainsi que de la qualification du ou des investigateurs.
- **Un aspect protection des personnes et dimension éthique** : il doit veiller à ce que le participant à la recherche reçoive une information adaptée sur les risques et bénéfices de la recherche, et doit veiller aux modalités de recueil du consentement.

Par ailleurs, le champ de compétences des CPP est défini par l'article R 1123-21 du Code de la Santé Publique (118). Le CPP rend ainsi un avis sur :

- les projets initiaux de recherches impliquant la personne humaine,
- les projets de modifications substantielles,
- les déclarations de collection d'échantillons biologiques lorsque celles-ci sont exercées dans le cadre d'une recherche impliquant la personne humaine,
- l'utilisations d'éléments et produits du corps humain à des fins scientifiques avec changement de finalité par rapport au consentement initial.

Le CPP nous a ainsi répondu qu'étant donné le protocole de notre étude (non interventionnelle, basée sur un recueil de données issues de tests de performance), nous nous trouvons hors du champ des dispositions régissant la recherche biomédicale et des soins courants (Annexe 4). Il nous donnait donc implicitement l'accord pour la réalisation de notre étude.

Dans un souci de transparence, nous avons tout de même fourni une lettre d'information aux différents participants. Celle-ci réunissait le protocole de l'étude, son but, les bénéfices attendus ainsi qu'un rappel sur la confidentialité et l'anonymisation des données (Annexe 5).

Pour conclure, il n'était pas nécessaire de faire une déclaration auprès de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) puisque le recueil de nos données était anonymisé.

3. RESULTATS

3.1. Nombre de sujets nécessaires

La première étude, réalisée le 1er décembre 2016, dans l'entreprise SOVEX GrandsChâteaux, a réuni 18 participants, nous permettant de réaliser 18 tests AVANT intervention et 18 APRÈS intervention, soit 36 tests au total.

La moyenne du GZ-F AVANT intervention était de 434,11 contre 487,66 APRÈS intervention avec des variances respectives de 4011,52 pour le test AVANT et 4173,76 pour le test APRÈS.

Considérant un test de comparaison de moyenne, l'écart type commun σ peut être calculé comme suit (119) :

$$\sigma = (n_1s_1^2+n_2s_2^2)/(n_1+n_2-2)$$

avec :

n_1 = nombre de participants pour la moyenne 1

n_2 = nombre de participants pour la moyenne 2

s_1 = variance de la moyenne 1

s_2 = variance de la moyenne 2

Dans notre étude, le résultats de l'écart type commun est de 65,83.

D'après le test statistique t bilatéral de comparaison de deux moyennes, pour une puissance à 80% et un risque alpha à 0,05, le nombre de sujets nécessaire est de 48 participants soit 24 dans le groupe AVANT intervention, et 24 dans le groupe APRÈS intervention.

Notre étude clinique étant une étude AVANT/APRÈS sur sujets appariés, le nombre de sujets nécessaire était donc de 24.

3.2. Caractéristiques de la population étudiée

3.2.1. Population étudiante

L'étude réalisée en université s'est déroulée sur le site Carreire de l'université de Bordeaux, lors de trois journées, les 6, 7 et 8 décembre 2016, de 12h30 à 14h.

Au total, 93 étudiants ont été inclus, dont 60 femmes et 30 hommes avec une moyenne d'âge de 21 ans (tableau 1).

Seulement 7,5% des étudiants sont des travailleurs de nuit.

Parmi les étudiants, 29 % déclarent ne jamais faire la sieste, 25,8% la font moins d'une fois par semaine, 23,7% d'une à 3 fois par semaine et 21,5% plus de 4 fois par semaine.

45,2% de la population étudiante de notre étude, fait donc la sieste régulièrement.

Le nombre d'heures de sommeil nécessaires par nuit est de 8,2 heures en moyenne et les étudiants ont dormi 7,25 heures en moyenne la nuit d'avant.

L'échelle de somnolence d'Epworth est en moyenne à 9,16 ($\sigma=3,6$), au dessus de 9, le score étant considéré comme élevé, soit à haut risque de somnolence diurne.

À la question ouverte "Si vous ne faites pas la sieste, pourquoi ?", 41,9% déclarent ne pas faire la sieste par manque de temps et 21,5% par manque de lieu adapté.

Tableau 1 : Caractéristiques de la population étudiante

	Participants* N total = 93
Sexe :	
Femme	60 (64,5)
Homme	33 (35,5)
Age	21,43 (2,1)
Travailleur de nuit	7 (7,5)
Nombre de sieste par semaine :	
Aucune	27 (29)
Moins d'une par semaine	24 (25,8)
Une à trois par semaine	22 (23,7)
Plus de quatre par semaine	20 (21,5)
Nombre d'heures de sommeil nécessaires par nuit	8,21 (1,1)
Nombre d'heures de sommeil la nuit précédente	7,25 (1,2)
Echelle de Somnolence d'Epworth	9,16 (3,6)

*Moyenne (Ecart-type) pour les variables quantitatives et N (%) pour les variables qualitatives

3.2.2. Population salariée

L'étude réalisée en entreprise s'est déroulée sur trois sites différents :

- Entreprise SOVEX Grandschâteaux à Carbon Blanc, le 1er décembre 2016, de 12h30 à 14h,

- Entreprise LA POSTE, centre de tri à Cestas, le 15 décembre 2016, de 12h30 à 14h,
- Entreprise ATOS, à Pessac, les 16 décembre 2016 et 10 janvier 2017, de 12h30 à 14h.

Au total, 108 salariés ont été inclus lors des 4 journées d'intervention, dont 49 femmes et 59 hommes, avec une moyenne d'âge de 42 ans (tableau 2).

Parmi ces salariés, 4% sont ouvriers, 21% employés de bureau, 83% cadres. Seulement 3% des salariés sont travailleurs de nuit.

Au sein de cette population salariée, 53 % déclarent ne jamais faire la sieste, 31% la font moins d'une fois par semaine, 18% d'une à 3 fois par semaine et 6% plus de 4 fois par semaine. Ainsi, 24% de la population salariée de notre étude fait donc la sieste régulièrement.

Le nombre d'heures de sommeil nécessaires par nuit est de 8,7 heures en moyenne et les salariés ont dormi 7,3 heures en moyenne la nuit d'avant.

L'échelle de somnolence d'Epworth est en moyenne à 8,1 ($\sigma=3,8$), entre 8 et 9, le score étant considéré comme moyen, soit à risque modéré de somnolence diurne.

À la question ouverte "Si vous ne faites pas la sieste, pourquoi ?", 40% déclarent ne pas faire la sieste par manque de temps et 18% par manque de lieu adapté. Seulement 3% ne pratiquent pas la sieste à cause de l'image péjorative qu'elle peut véhiculer.

Tableau 2 : Caractéristiques de la population salariée

	Participants* N total = 108
Sexe :	
Femme	49 (45,4)
Homme	59 (54,6)
Age	42,1 (11,6)
Catégorie socioprofessionnelle :	
Ouvrier	4 (3,7)
Employé de bureau	21 (19,4)
Cadre	83 (76,9)
Travailleur de nuit	3 (2,8)
Nombre de siestes par semaine :	
Aucune	53 (49,1)
Moins d'une par semaine	31 (28,7)
Une à trois par semaine	18 (16,7)
Plus de quatre par semaine	6 (5,5)
Nombre d'heures de sommeil nécessaires par nuit	7,6 (1,0)
Nombre d'heures de sommeil la nuit précédente	7,3 (1,1)
Echelle de Somnolence d'Epworth	8,1 (3,8)

*Moyenne (Ecart-type) pour les variables quantitatives et N (%) pour les variables qualitatives

3.3. Analyse des critères de jugement principal et secondaires

3.3.1. Population étudiante

Analyse sur échantillon total

Dans la population étudiante, sur 93 participants, 60,2% déclarent avoir dormi, 25,8% déclarent ne pas avoir dormi et 14% ne savent pas s'ils ont dormi (tableau 3).

Parmi les 75 étudiants répondant à la question "Vous êtes-vous endormi facilement ?" 38,7% déclarent s'être endormi facilement, alors que 61,3 % déclarent ne pas s'être endormi facilement.

Parmi les 66 étudiants répondant à la question “Combien de temps avez-vous dormi ?” 54,5% déclarent avoir dormi moins de 10 minutes, 37,9% déclarent avoir dormi entre 10 et 20 minutes et 7,6% plus de 20 minutes.

Par ailleurs, 82,8% des étudiants déclarent se sentir plus performants après la sieste, 4,3% se sentent moins performants et 12,9% déclarent se sentir aussi performants avant et après le repos.

Grâce à cette étude, 77,4% des étudiants déclarent avoir pris conscience de l'intérêt de la sieste.

Pour conclure, 82,8% des étudiants souhaitent pouvoir faire la sieste plus régulièrement. Si un espace de sieste était mis à disposition dans les universités, 96,8% des étudiants projetteraient de l'utiliser régulièrement (59,1%) et ou occasionnellement (37,6%).

Tableau 3 : Questionnaire qualitatif après intervention (population étudiante) - Analyse sur échantillon total

	N total	Participants N (%)
Avez-vous dormi ?	93	
Oui		56 (60,2)
Non		24 (25,8)
Ne sait pas		13 (14)
Vous êtes-vous endormi facilement ?	75	
Oui		29 (38,7)
Non		46 (61,3)
Combien de temps pensez-vous avoir dormi ?	66	
Moins de 10 minutes		36 (54,5)
Entre 10 et 20 minutes		25 (37,9)
Plus de 20 minutes		5 (7,6)
Vous sentez-vous plus performant ?	93	
Oui		77 (82,8)
Non		4 (4,3)
Identique		12 (12,9)
Avez-vous pris conscience de l'intérêt de la sieste ?	93	
Oui		72 (77,4)
Non		3 (3,2)
Ne se prononce pas		18 (19,4)
Avez-vous envie de faire plus régulièrement la sieste ?	93	
Oui		77 (82,8)
Non		5 (5,4)
Ne se prononce pas		11 (11,8)
Projetteriez-vous d'utiliser un espace de sieste aménagé dans votre université ?	93	
Oui, régulièrement		55 (59,1)
Oui, occasionnellement		35 (37,6)
Non		3 (3,2)

Concernant le critère de jugement principal, sur la population étudiante, la moyenne de la différence du GZ-F du test du d2, représentant l'attention soutenue, est de 67,37 avec IC_{95%}[60,60 ; 74,15] (p<001). Ce résultat signifie, qu'en moyenne, les étudiants, après un repos avec ou sans sieste déclarée, traitent 67,37 caractères justes supplémentaires. Cette différence est significative (tableau 4).

Concernant le test de mémorisation, critère de jugement secondaire quantitatif, une faible différence de 0,14 points est mesurée. Ce résultat est non significatif sur cette population étudiante.

Le test de somnolence Stanford Sleepiness Scale, autre critère de jugement secondaire quantitatif, retrouve une différence de -0,88 point avec IC_{95%}[-1,16 ; -0,60] (p<0,001). Ce résultat signifie, qu'en moyenne, les étudiants, après repos avec ou sans sieste déclarée, se sentent moins somnolents, et ce, de façon significative.

Tableau 4 : Comparaison des résultats moyens avant et après intervention sur la vigilance (test du d2), la mémorisation, et la somnolence (SSS) (N=93) (population étudiante) - Analyse sur échantillon total

	Avant	Après	Différence	IC 95 %	p
Vigilance :					
Test du d2 (GZ-F)	514,01	581,39	67,37	60,60 ; 74,15	<0,001
Mémorisation :					
Test de mémorisation de chiffre	7,02	7,16	0,14	-0,13 ; 0,41	0,3
Somnolence :					
Standford Sleepiness Scale	3,26	2,37	-0,88	-1,16 ; -0,60	<0,001

Analyse en sous-groupes

Dans la population étudiante, sur 93 participants, 56 déclarent avoir dormi, 24 déclarent ne pas avoir dormi. Les 13 participants ne sachant pas s'ils ont dormi ont été exclus de notre analyse en sous-groupes (tableau 5).

Tableau 5 : Questionnaire qualitatif après intervention (population étudiante) - Analyse en sous-groupes

	N1 ayant dormi	Participants N (%)	N2 n'ayant pas dormi	Participants N (%)
Vous êtes-vous endormi facilement ?	56		7	
Oui		25 (69,5)		0 (0)
Non		31 (30,5)		7 (100)
Combien de temps pensez-vous avoir dormi ?	55			
Moins de 10 minutes		26 (47,3)		
Entre 10 et 20 minutes		24 (43,7)		
Plus de 20 minutes		5 (9,0)		
Vous sentez-vous plus performant ?	56		24	
Oui		50 (89,3)		15 (62,5)
Non		2 (3,6)		1 (4,2)
Identique		4 (7,1)		8 (33,3)
Avez-vous pris conscience de l'intérêt de la sieste ?	56		24	
Oui		50 (89,3)		12 (50,0)
Non		1 (1,8)		1 (4,2)
Ne se prononce pas		5 (8,9)		11 (45,8)
Avez-vous envie de faire plus régulièrement la sieste ?	56		24	
Oui		53 (94,6)		14 (58,3)
Non		1 (1,8)		4 (16,7)
Ne se prononce pas		2 (3,6)		6 (25,0)
Projetteriez-vous d'utiliser un espace de sieste aménagé dans votre université ?	56		24	
Oui, régulièrement		41 (73,2)		9 (37,5)
Oui, occasionnellement		13 (23,2)		14 (58,3)
Non		2 (3,6)		1 (4,2)

Étudiants ayant dormi

Parmi les 56 étudiants, 69,5% déclarent s'être endormi facilement, alors que 30,5% déclarent ne pas s'être endormi facilement.

Sur 55 étudiants répondant à la question « combien de temps avez vous dormi » 47,3 % estiment avoir dormi moins de 10 minutes, 43,7 % de 10 à 20 minutes et 9% plus de 20 minutes.

Par ailleurs, 89,3% des étudiants déclarent se sentir plus performants après la sieste et avoir pris conscience de l'intérêt de la sieste.

Pour conclure, 94,6% des étudiants ayant dormi souhaitent pouvoir faire la sieste plus régulièrement. Si un espace de sieste était mis à disposition dans les universités, 96,4% des étudiants projetteraient de l'utiliser régulièrement (73,2%) et ou occasionnellement (23,2%).

Tableau 6 : Comparaison des résultats moyens avant et après intervention sur la vigilance (test du d2), la mémorisation, et la somnolence (SSS) (N=56) (population étudiante ayant dormi)

	Avant	Après	Différence	IC 95 %	p
Vigilance :					
Test du d2 (GZ-F)	511,19	577,08	65,89	56.12 ; 75,66	<0,001
Mémorisation :					
Test de mémorisation de chiffre	7,02	7,09	0,07	- 0,26 ; 0,40	0,670
Somnolence :					
Standford Slipiness Scale	3,44	2,03	- 1,14	- 1,51 ; -0,77	< 0,001

Concernant le critère de jugement principal, sur la population étudiante ayant dormi, la moyenne de la différence du GZ-F du test du d2, représentant l'attention soutenue, est de 65,89 avec IC_{95%}[56,12 ; 75,66] (p<001). Cette différence est significative (tableau 6).

Concernant le test de mémorisation, critère de jugement secondaire quantitatif, une faible différence de 0,07 points est mesurée. Ce résultat est non significatif.

Le test de somnolence Standford Sleepiness Scale retrouve une différence de -1,14 point avec IC_{95%}[-1,51 ; -0,77] (p<0,001).

Étudiants n'ayant pas dormi

Parmi les 24 étudiants n'ayant pas dormi, 7 déclarent ne pas s'être endormi facilement, soit près d'un tiers de réponses discordantes (les étudiants qui déclarent ne pas avoir dormi, n'aurait pas dû répondre à cette question).

Dans ce sous-groupe, 62,5% des étudiants déclarent se sentir plus performants et 50% déclarent avoir pris conscience de l'intérêt de la sieste.

Enfin, 58,3% des étudiants de ce sous-groupe souhaitent pouvoir faire la sieste plus régulièrement. Si un espace de sieste était mis à disposition dans les universités, 95,8% d'entre eux projetteraient de l'utiliser régulièrement (37,5%) et ou occasionnellement (58,3%).

Tableau 7 : Comparaison des résultats moyens avant et après intervention sur la vigilance (test du d2), la mémorisation, et la somnolence (SSS) (N=24) (population étudiante n'ayant pas dormi)

	Avant	Après	Différence	IC 95 %	p
Vigilance :					
Test du d2 (GZ-F)	513,91	583,87	69,96	57,55 ; 82,36	< 0,001
Mémorisation :					
Test de mémorisation de chiffre	7,00	7,25	0,25	- 0,33 ; 0,83	0,387
Somnolence :					
Standford Slipiness Scale	2,79	2,62	- 0,17	- 0,59 ; 0,25	0,426

Concernant le critère de jugement principal, sur la population étudiante n'ayant pas dormi, la moyenne de la différence du GZ-F du test du d2 est de 69,96 avec IC_{95%}[57,55 ; 82,36] (p<001) (tableau 7).

Concernant le test de mémorisation, une différence de 0,25 points est mesurée. Ce résultat est non significatif.

Le test de somnolence Standford Sleepiness Scale retrouve une différence de -0,17 point. Ce résultat est non significatif.

3.3.2. Population salariée

Analyse sur échantillon total

Dans la population salariée, sur 108 participants, 32,4% déclarent avoir dormi, 49,1% déclarent ne pas avoir dormi et 18,5% ne savent pas s'ils ont dormi (tableau 8).

Parmi les 99 personnes répondant à la question “Vous êtes-vous endormi facilement ?” 21,2% déclarent s’être endormi facilement, alors que 78,8 % déclarent ne pas s’être endormi facilement.

Parmi les 71 personnes répondant à la question “Combien de temps pensez-vous avoir dormi ?” 77,5% déclarent avoir dormi moins de 10 minutes, 19,7% déclarent avoir dormi entre 10 et 20 minutes et 2,8% plus de 20 minutes.

Par ailleurs, 65,1% des salariés déclarent se sentir plus performants après le repos avec ou sans sieste, 12,3% se sentent moins performants et 22,6% déclarent se sentir aussi performants.

Grâce à cette étude, 79,6% des personnes déclarent avoir pris conscience de l’intérêt de la sieste.

Pour conclure, 72,9% des salariés souhaitent pouvoir faire la sieste plus régulièrement. Et, si un espace de sieste était mis à disposition dans leur entreprise, 94,5% des salariés projetteraient de l’utiliser régulièrement (52,8%) ou occasionnellement (41,7%).

Tableau 8 : Questionnaire qualitatif après intervention (population salariée) - Analyse sur échantillon total

	N total	Participants N (%)
Avez-vous dormi?	108	
Oui		35 (32,4)
Non		53 (49,1)
Ne sais pas		20 (18,5)
Vous êtes-vous endormi(e) facilement?	99	
Oui		21 (21,2)
Non		78 (78,8)
Combien de temps pensez-vous avoir dormi?	71	
Moins de 10 minutes		55 (77,5)
Entre 10 et 20 minutes		14 (19,7)
Plus de 20 minutes		2 (2,8)
Vous sentez-vous plus performant ?	106	
Oui		69 (65,1)
Non		13 (12,3)
Identique		24 (22,6)
Avez-vous pris conscience de l'intérêt de la sieste?	108	
Oui		86 (79,6)
Non		3 (2,8)
Ne se prononce pas		19 (17,6)
Avez-vous envie de faire plus régulièrement la sieste?	107	
Oui		78 (72,9)
Non		8 (7,5)
Ne se prononce pas		21 (19,6)
Projetteriez-vous d'utiliser un espace de sieste aménagé dans votre entreprise ?	108	
Oui, régulièrement		57 (52,8)
Oui, occasionnellement		45 (41,7)
Non		6 (5,5)

Tableau 9 : Comparaison des résultats moyens avant et après intervention sur la vigilance (test du d2), la mémorisation, et la somnolence (SSS) (N=108) (population salariée) - Analyse sur échantillon total

	Avant	Après	Différence	IC 95%	p
Vigilance :					
Test du d2 (GZ-F)	457,10	527,50	70,40	61,33 - 79,46	<0,001
Mémorisation :					
Test de mémorisation de chiffres	6,59	6,82	0,23	0,02 - 0,44	<0,05
Somnolence :					
Standford Sleepiness Scale	3,56	2,89	-0,67	-0,94 - -0,38	<0,001

Concernant le critère de jugement principal, sur la population salariée, la moyenne de la différence du GZ-F du test du d2, représentant l'attention soutenue, est de 70,40 IC_{95%}[61,33 - 79,46] (p<001). Ce résultat signifie, qu'en moyenne, les salariés, après réalisation un repos avec ou sans sieste, traitent 70,40 caractères justes supplémentaires. Cette différence est significative (tableau 9).

Concernant le test de mémorisation, une différence de 0,23 points est mesurée IC_{95%}[0,02 - 0,44]. Ce résultat est significatif sur cette population salariée (p<0,05).

Le test de somnolence Standford Sleepiness Scale, retrouve une différence de -0,67 point IC_{95%}[-0,94 - -0,38] (p<0,001).

Un questionnaire à distance de l'intervention, c'est-à-dire après l'après-midi suivant celle-ci, a pu être envoyé aux salariés de l'entreprise ATOS. Parmi ces participants, 59 ont renvoyé le questionnaire complété, soit 73% de l'ensemble de l'échantillon salarié d'entreprise.

Parmi eux, 57% se sentent moins somnolents qu'habituellement, 44% plus performants au travail, 55% plus disponibles et à l'écoute, et 73% ressentent globalement un bien-être supérieur. Ils sont 86% à être convaincus des bienfaits de la sieste au travail, et 95% à projeter d'utiliser occasionnellement ou régulièrement un espace de sieste mis à disposition dans leur entreprise (tableau 10).

Tableau 10 : Questionnaire qualitatif à distance de l'intervention. Population salariée ATOS

	ATOS N Total	ATOS N (%)
Vous êtes-vous senti(e)...	59	
moins somnolent(e) qu'habituellement ?		34 (57)
aussi somnolent(e) qu'habituellement ?		4 (7)
plus somnolent(e) qu'habituellement ?		3 (5)
je ne suis jamais somnolent(e) l'après-midi.		18 (30)
Vous êtes-vous senti(e) plus performant au travail ?	59	
Oui		26 (44)
Non		7 (12)
Ne se prononce pas		26 (44)
Vous êtes-vous senti(e) plus disponible et à l'écoute?	59	
Oui		32 (55)
Non		9 (15)
Ne se prononce pas		18 (30)
De façon générale, avez-vous ressenti un bien-être supérieur?	59	
Oui		43 (73)
Non		11 (19)
Ne se prononce pas		5 (8)
Cette expérience vous aura-t-elle convaincu(e) sur les bénéfices de la micro sieste en entreprise ?	59	
Oui		51 (86)
Non		2 (3)
Ne se prononce pas		6 (10)
Si votre entreprise mettait à votre disposition un espace de sieste, projetteriez-vous de l'utiliser ?	58	
Oui, régulièrement		19 (33)
Oui, occasionnellement		36 (62)
Non		3 (5)

Analyse en sous-groupes

Dans la population salariée, sur 108 participants, 35 déclarent avoir dormi, 53 déclarent ne pas avoir dormi. Les 20 participants ne sachant pas s'ils ont dormi ont été exclus de notre analyse en sous-groupes (tableau 11).

Tableau 11 : Questionnaire qualitatif après intervention (population salariée) - Analyse en sous-groupes

	N1 ayant dormi	Participants N (%)	N2 n'ayant pas dormi	Participants N (%)
Vous êtes-vous endormi facilement ?	35		46	
Oui		18 (51,4)		0 (0)
Non		17 (48,6)		46 (100)
Combien de temps pensez-vous avoir dormi ?	34		17	
Moins de 10 minutes		23 (67,6)		17 (100)
Entre 10 et 20 minutes		10 (29,4)		0 (0)
Plus de 20 minutes		1 (3,0)		0 (0)
Vous sentez-vous plus performant ?	34		52	
Oui		22 (64,7)		32 (61,5)
Non		4 (11,8)		8 (15,4)
Identique		8 (23,5)		12 (23,1)
Avez-vous pris conscience de l'intérêt de la sieste ?	35		53	
Oui		27 (77,1)		41 (77,3)
Non		1 (2,9)		2 (3,8)
Ne se prononce pas		7 (20,0)		10 (18,9)
Avez-vous envie de faire plus régulièrement la sieste ?	35		52	
Oui		25 (71,4)		36 (69,2)
Non		5 (14,3)		3 (5,8)
Ne se prononce pas		5 (14,3)		13 (25,0)
Projeteriez-vous d'utiliser un espace de sieste aménagé dans votre université ?	35		53	
Oui, régulièrement		18 (51,4)		19 (35,8)
Oui, occasionnellement		13 (37,1)		32 (60,4)
Non		4 (11,5)		2 (3,8)

Salariés ayant dormi

Parmi les 35 salariés ayant dormi, 51,4% déclarent s'être endormi facilement, alors que 48,6% déclarent ne pas s'être endormi facilement.

Sur 34 salariés répondant à la question « combien de temps avez vous dormi » 67,6 % estiment avoir dormi moins de 10 minutes, 29,4 % de 10 à 20 minutes et 3% plus de 20 minutes.

Par ailleurs, 64,7% des salariés déclarent se sentir plus performants après la sieste et 77,1% avoir pris conscience de l'intérêt de la sieste.

Enfin, 71,4% des salariés ayant dormi souhaitent pouvoir faire la sieste plus régulièrement. Si un espace de sieste était mis à disposition dans les entreprises, 88,5% des salariés projetteraient de l'utiliser régulièrement (51,4%) et ou occasionnellement (37,1%).

Tableau 12 : Comparaison des résultats moyens avant et après intervention sur la vigilance (test du d2), la mémorisation, et la somnolence (SSS) (N=35) (population salariée ayant dormi)

	Avant	Après	Différence	IC 95 %	p
Vigilance :					
Test du d2 (GZ-F)	463,09	542,71	79,62	58,38 ; 100,87	< 0,001
Mémorisation :					
Test de mémorisation de chiffre	6,85	6,82	-0,028	- 0,39 ; 0,33	0,875
Somnolence :					
Standford Slipiness Scale	3,14	2,8	0,34	- 0,8 ; 0,11	0,13

Concernant le critère de jugement principal, sur la population salariée ayant dormi, la moyenne de la différence du GZ-F du test du d2 est de 79,62 avec IC_{95%}[58,38 ; 100,87] (p<001) (tableau 12).

Concernant le test de mémorisation, une différence de -0,028 points est mesurée. Ce résultat est non significatif.

Le test de somnolence Standford Sleepiness Scale retrouve une différence de -0,34 point. Ce résultat est non significatif.

Salariés n'ayant pas dormi

Parmi les 53 salariés n'ayant pas dormi, 46 déclarent ne pas s'être endormi facilement, soit 87% de réponses discordantes et 17 déclarent avoir dormi moins de 10 minutes, soit 32% de réponses discordantes (les salariés qui déclarent ne pas avoir dormi, n'aurait pas dû répondre à ces questions).

Dans ce sous-groupe, 61,5% des salariés déclarent se sentir plus performants et 77,3% déclarent avoir pris conscience de l'intérêt de la sieste.

Enfin, 69,2% des salariés de ce sous-groupe souhaitent pouvoir faire la sieste plus régulièrement. Si un espace de sieste était mis à disposition dans les entreprises, 96,2% d'entre eux projetteraient de l'utiliser régulièrement (35,8%) et ou occasionnellement (60,4%).

Tableau 13 : Comparaison des résultats moyens avant et après intervention sur la vigilance (test du d2), la mémorisation, et la somnolence (SSS) (N=53) (population salariée n'ayant pas dormi)

	Avant	Après	Différence	IC 95 %	p
Vigilance :					
Test du d2 (GZ-F)	452,56	524,43	67,02	55,36 ; 78,68	< 0,001
Mémorisation :					
Test de mémorisation de chiffre	6,60	6,87	0,27	- 0,01 ; 0,54	0,06
Somnolence :					
Standford Slipiness Scale	3,66	3,06	-0,60	- 1,00 ; - 0,20	0,003

Concernant le critère de jugement principal, sur la population salariée n'ayant pas dormi, la moyenne de la différence du GZ-F du test du d2 est de 67,02 avec IC_{95%}[55,36 ; 78,68] (p<001) (tableau 13).

Concernant le test de mémorisation, une différence de 0,27 points est mesurée. Ce résultat est non significatif.

Le test de somnolence Standford Sleepiness Scale retrouve une différence de -0,6 point avec IC_{95%}[-1,00 ; -0,20] (p<005).

3.4. Test de réplication

Le test de réplication a été réalisé sur 24 participants, correspondant au nombre minimum de sujets nécessaires pour la validité du test statistique.

La moyenne de la différence du GZ-F du test du d2, lors de notre test de réplication, est de 36,76 avec IC_{95%}[21,63 - 51,88] ($p < 0,001$) (tableau 14).

La réalisation de deux test du d2, à 60 minutes d'intervalle (sans sieste), crée une certaine accoutumance.

A elle seule, cette accoutumance explique partiellement l'amélioration des tests réalisés sur la population étudiante et salariée.

En revanche, l'amélioration du test du d2 après la sieste, sur la population étudiante et salariée, est supérieure, avec un intervalle de confiance supérieur et excluant celui du test de réplication.

Tableau 14 : Test de réplication sur la vigilance (test du d2 sans sieste) (N=24).

	Avant	Après	Différence	IC 95 %	p
Vigilance :					
Test du d2 (GZ-F)	512,04	548,8	36,76	21,63 - 51,88	<0,001

4. DISCUSSION

Discussion sur les résultats

- *Sur la vigilance*

En conditions réelles, un repos avec ou sans sieste, permet d'améliorer significativement l'attention soutenue (critère de jugement principal) pour les deux populations étudiées (étudiante et salariée). Même pondérée par l'accoutumance (mesurée par le test de réplication), la différence des résultats avant et après intervention reste forte.

Dans l'analyse en sous-groupes, sur les populations étudiantes et salariées, les résultats du critère de jugement principal sont sensiblement identiques et significatifs, que ce soit dans les groupes déclarant avoir dormi ou non.

Les résultats de notre étude sont concordants avec ceux retrouvés dans la littérature et cités précédemment, ce qui nous permet de confirmer la cohérence externe de notre travail et la pertinence de la sieste au travail.

En effet, dans le milieu professionnel, de nombreuses études ont recherché des approches opérationnelles afin d'optimiser la vigilance et donc la performance au travail.

Globalement, les études ont démontré que la sieste maintenait un haut niveau de performance comparé aux conditions habituelles de travail, ou améliorait les performances par rapport à des situations d'éveil prolongé sans sieste (63,64).

Parmi les autres contre-mesures palliant le manque de vigilance, le café est fréquemment cité et étudié. Mais en comparant les bénéfices d'une sieste à la consommation de caféine ou de placebo, plusieurs études ont démontré la supériorité ou au moins l'équivalence d'une sieste à un café (67,68).

- *Sur la mémorisation*

La mémorisation n'est améliorée significativement que dans le groupe salariés. La différence est significative mais faible (elle ne permet pas d'améliorer le nombre de chiffres mémorisés).

L'amélioration n'est pas significative dans le groupe étudiants mais le résultat de mémorisation avant intervention est d'emblée élevé, limitant donc la marge de progression.

Dans l'analyse en sous-groupes sur les populations étudiantes et salariées, aucune différence n'est significativement constatée.

Le manque de différences constatées remet en question le choix de la mémorisation comme critère de jugement secondaire.

Choisir de l'étudier nous semblait pertinent car la mémorisation est une fonction cognitive essentielle, particulièrement pour la population étudiante. Comme nous l'avons expliqué, le sommeil contribue à la consolidation de la mémorisation.

Plusieurs études ont démontré de manière robuste l'efficacité du sommeil sur la mémorisation (69,70,71). Une étude a même prouvé qu'une sieste était aussi efficace qu'une nuit complète pour la consolidation de la mémorisation (73).

Mais dans ces études, c'est finalement la durée du sommeil qui impacte le plus la capacité de mémorisation : plus le sommeil est long, plus la consolidation est forte (98,99,100).

Par ailleurs, les problèmes de mémoire sont une plainte fréquente chez les sujets normaux privés de sommeil et chez les malades atteints de somnolence pathologique.

En dépit de ces plaintes, les tests de mémoire habituels révèlent en général peu ou pas d'anomalie. Plusieurs études ont en effet montré, en situation de tests réalisés en laboratoires, que les sujets somnolents peuvent rassembler leurs capacités et avoir des performances de mémorisation d'un niveau essentiellement normal pendant la durée du test (120).

- ***Sur la somnolence***

La somnolence est améliorée de façon significative pour les deux populations en analyse sur échantillon total, soit pour un repos avec ou sans sieste. Cependant, elle s'améliore faiblement sans permettre de conclure à une amélioration de qualité d'éveil. En effet, dans l'échelle du test de somnolence de Stanford, un point correspond à un item, allant de la sensation d'être alerte et éveillé à un endormissement proche.

Dans les analyses en sous-groupes, pour le groupe étudiants, la somnolence est significativement améliorée de plus d'un item dans le groupe déclarant avoir

dormi. La différence est faible et non significative dans le groupe déclarant ne pas avoir dormi.

Dans les analyses en sous-groupes, pour le groupe salariés, la somnolence ne s'améliore pas dans le groupe déclarant avoir dormi. Elle s'améliore cependant significativement dans la population salariée déclarant ne pas avoir dormi, encore une fois, sans permettre de conclure à une amélioration de la qualité d'éveil puisqu'elle s'améliore de moins d'un item.

Discussion sur la méthode

• *Mesure subjective du sommeil*

Un point sensible de l'expérimentation est de ne pas avoir pu objectiver, par un dispositif fiable, la réalité de l'endormissement et la durée du sommeil.

Comme expliqué précédemment, le gold standard en terme de mesure objective quantitative du sommeil est la polysomnographie (105).

Dans notre étude, nous n'étions pas en mesure de mobiliser suffisamment d'EEG pour chacun de nos volontaires, tant sur le plan technique que financier.

Les montres connectées n'étaient pas non plus envisageables du fait d'un manque de validité scientifique (107).

Notre unique moyen de mesure du sommeil était donc subjectif, à l'aide d'un questionnaire dans le livret APRÈS intervention.

Nous posions alors 3 questions fermées :

- Avez vous dormi ? (oui / non / ne sais pas)
- Vous êtes vous endormi facilement ? (oui / non)
- Combien de temps pensez vous avoir dormi ? (moins de 10 minutes / 10 à 20 minutes / plus de 20 minutes)

On constate, particulièrement à travers l'analyse en sous-groupes, de nombreuses réponses incohérentes.

Par exemple, sur la population salariée déclarant ne pas avoir dormi, 87% répondent pourtant à la question « Vous êtes-vous endormi facilement? » et 32% disent même avoir dormi moins de 10 minutes.

Ces incohérences soulignent la mauvaise formulation du questionnaire. Il aurait fallu préciser « Si vous avez dormi » avant les questions « Vous êtes vous endormi facilement ? » et « Combien de temps pensez vous avoir dormi ? ».

D'un autre côté, ces incohérences pourraient souligner le fait que les participants n'étaient pas en mesure de savoir s'ils ont vraiment dormi ou pas.

En effet, il semble difficile pour certains participants d'affirmer de façon certaine s'ils ont réellement dormi. Cette difficulté pourrait être liée, notamment, à la phase de sommeil des participants lors de leur réveil (89), puisque lors du premier stade du sommeil, soit la phase d'endormissement, le dormeur peut être réveillé au moindre bruit et il n'aura pas forcément la sensation d'avoir dormi.

En médecine générale, le manque de sommeil est une plainte fréquente. Les patients expriment souvent ne pas dormir, parfois des nuits entières. Or au cabinet, aucune mesure objective du sommeil n'est possible. Quelques études ont été réalisées sur le sujet, permettant de corréliser l'estimation déclarée du sommeil des patients et sa réalité objective (EEG). Elles ont montré que les patients sous-estiment globalement la durée de leur sommeil et sur-estiment la durée d'endormissement et le nombre de réveils d'une nuit de sommeil (121,122).

On peut imaginer que sur des temps de sommeil plus courts (sieste), la corrélation entre sommeil objectif et estimation subjective serait encore plus faible.

Il aurait été pertinent de pouvoir s'appuyer sur une étude évaluant la réalité de l'endormissement (EEG) et l'estimation subjective d'avoir dormi, après un repos court. Cela nous permettrait de savoir si la question posée « Avez-vous dormi ? » est une question pertinente, et a fortiori si la réponse est fiable.

Ce point nous encourage à prendre en considération les résultats des tests statistiques des critères de jugement principal et secondaires sur l'ensemble des groupes, l'analyse en sous-groupes n'étant pas fiable.

En conséquence, et dans un souci d'exactitude, nous parlons dans le corps de notre étude « d'un repos avec ou sans sieste », plutôt que d'une « sieste ».

- ***Durée de l'intervention***

Comme nous l'avons expliqué, la durée de sieste optimale a fait l'objet de plusieurs études.

La majorité des études dans la littérature utilisent des durées de sieste de 20 à 30 minutes (67, 103, 104).

Il est prouvé qu'une sieste de 10 ou 20 minutes permet une amélioration immédiate significative de la vigilance, la performance cognitive et une diminution de la somnolence subjective (70,102).

Une sieste de 30 minutes altère transitoirement les résultats aux tests cognitifs, à cause de l'inertie post-sieste.

Il a été difficile pour nous d'établir une durée optimale d'intervention dans le bus (latence d'endormissement + durée de sieste optimale).

Nous étions face à plusieurs contraintes :

- le temps limité de pause déjeuner des participants
- le temps additionnel de la réalisation répétée des tests
- le temps de préparation et regroupement de tous les participants pour une intervention commune simultanée
- l'anticipation de la latence d'endormissement

Sur le plan pratique, nous avons malgré tout réussi à implémenter la sieste dans une journée professionnelle et étudiante, sans perturber les conditions de travail ni modifier l'emploi du temps habituel. Cette étude nous permet de confirmer la faisabilité de la sieste en milieu professionnel.

Le test blanc nous a permis d'évaluer le temps passé à l'installation des participants et à la réalisation des tests. Il nous manquait la donnée essentielle de latence d'endormissement, lors d'une sieste.

La latence d'endormissement est couramment utilisée comme paramètre objectif dans le Test Itératif de Latence d'Endormissement (TILE). Ce test a pour objectif de mesurer la somnolence diurne des patients. Son but est de détecter les latences d'endormissement pathologiques ; en parallèle il a été reconnu qu'une latence d'endormissement physiologique est comprise entre 10 et 20 minutes (108).

Dans notre étude, pour une durée de latence de 15 minutes en moyenne et une sieste de 20 minutes, nous avons donc estimé, sur ces données, le temps de repos dans le bus à 35 minutes. Nous avons conscience du caractère arbitraire de ce choix, mais le manque de données disponibles ne nous autorisait pas plus de précision.

A noter, que la durée, la qualité de la sieste et la latence d'endormissement, peuvent avoir été impactées par les conditions de l'intervention, en particulier le temps de repos dans les bus. Même si nous disposions de vrais lits et de kits de sommeil, il est probable que les conditions n'étaient pas comparables à celles d'un repos à domicile. Néanmoins, l'implémentation de la sieste en milieu professionnel impose nécessairement des conditions de repos inhabituelles, et peut-être moins confortables que celles vécues à domicile.

- **Populations**

Distinguer deux populations a eu l'avantage de renforcer notre étude sur le plan méthodologique et scientifique en constituant des groupes homogènes, limitant le nombre de biais.

En effet, le mode de vie, l'environnement de travail, l'emploi du temps et l'état de santé de nos deux groupes nous paraissent présenter des différences suffisamment importantes pour justifier de les traiter séparément.

Techniquement, le recrutement des deux populations et la mise en place de l'étude sur le terrain nécessitaient une approche fondamentalement différente.

Cette distinction nous a permis de mener deux expérimentations en parallèle, chaque étudiante ayant travaillé de façon autonome et indépendante sur son propre groupe de population.

Par ailleurs, notre schéma d'étude, avec un recrutement large et peu de critères de sélection, n'a exclu aucun participant. Nous avons donc travaillé sur un échantillon représentatif de la population étudiante et salariée en général. Cette expérimentation est donc facilement reproductible dans la population générale.

Concernant le recrutement, notre étude est logiquement réalisée sur la base du volontariat. Nous pouvons donc supposer que les participants ayant accepté, aient une perception plus positive de la sieste, de ses bénéfices et qu'ils soient plus motivés pour participer à l'expérimentation.

Ce biais de sélection est plus particulièrement valable pour la population étudiante étant donné qu'il s'agissait d'un choix personnel indépendant des instances de la faculté. Il est à nuancer pour la population salariée puisque en entreprise, la démarche était initiée par la direction elle-même.

- **Nombre de sujets nécessaires**

La majorité des études sur la sieste étant réalisées en laboratoire, elles concernent un nombre limité de participants. Contrairement à ce qui est proposé dans ce domaine, nous sommes parvenues à rassembler un nombre important d'individus.

Comme nous l'avons calculé, le nombre de sujets nécessaires est de 24. Nous aurions pu nous en tenir à ce nombre. Mais nous avons fait le choix de sélectionner près de 100 personnes dans chacune des populations. Notre objectif était

d'évaluer quantitativement les bénéfices d'un repos sur les fonctions cognitives mais aussi de confirmer la possibilité d'un recrutement large, permettant une approche pragmatique et conséquente de la sieste en milieu professionnel.

- **Type d'étude**

Le choix d'un essai clinique nous a semblé le plus pertinent et rigoureux pour d'obtenir des résultats quantitatifs, nous permettant de justifier l'implémentation de la sieste en entreprise ou en université.

L'étude a été réalisée sur un schéma AVANT/APRÈS intervention, afin d'assurer la comparabilité des deux groupes, induisant des analyses statistiques sur échantillons appariés, c'est-à-dire basées sur des échantillons d'individus comparés à eux-mêmes. Chaque participant étant son propre témoin, tous les paramètres indépendants, propres à chaque individu, sont contrôlés, et la différence retrouvée est directement liée à notre intervention.

Une étude comparative randomisée (type étude cas/témoins : groupe sieste contre groupe sans sieste) aurait aussi pu être envisagée. Mais compte-tenu des différents facteurs influençant la vigilance (sommeil de la veille, consommation de caféine, type de métier exercé...) et d'une grande variabilité inter-individuelle pour l'ensemble de ces facteurs, il aurait été impossible d'obtenir des groupes comparables. Nous n'aurions donc pas pu contrôler les différents facteurs de confusion, ce qui aurait entraîné de nombreux biais.

- **Schéma d'étude**

Notre étude a été réalisée en « one shot », avec une seule mesure par participant, principalement pour des raisons de contraintes techniques, financières et temporelles.

Il aurait été intéressant de pouvoir implémenter l'étude sur plusieurs jours afin d'évaluer la reproductibilité des résultats et les effets de la sieste au quotidien.

Une partie de l'étude, sur les salariés de l'entreprise ATOS (73% de la population salariée), a été complétée par un questionnaire qualitatif à distance de la sieste. Parmi eux, 73% ressentent globalement un bien-être supérieur. Ils sont 86% à être convaincus des bienfaits de la sieste au travail, et 95% à projeter d'utiliser occasionnellement ou régulièrement un espace de sieste mis à disposition dans leur entreprise (tableau 10).

Ces résultats sont comparables à ceux retrouvés à l'issue immédiate de l'intervention, permettant d'extrapoler sur l'intérêt perçu d'un repos à moyen terme. Cela nous laisse supposer qu'il aurait été intéressant de compléter l'étude de façon systématique, non seulement par des questionnaires qualitatifs, mais aussi des tests de vigilance quantitatifs, à distance de l'intervention, le soir même ou le lendemain matin, pour en évaluer les effets prolongés.

- ***Essai ouvert***

L'intervention étant une sieste, il était bien sûr impossible de réaliser une étude en double aveugle. Une des manières de contrôler cette ouverture a été de choisir un critère de jugement principal objectif et quantifiable.

Afin de limiter ce biais, nous avons réalisé une correction en aveugle.

- ***Test de Réplication***

Le test choisi pour la mesure de la vigilance, test du d2, est habituellement utilisé une seule fois pour une mesure d'attention soutenue à un temps t.

Le schéma d'étude AVANT/APRÈS imposait de répéter les mêmes tests sur les mêmes sujets avec un intervalle de temps court entre les tests. Nous avons donc identifié un potentiel phénomène d'apprentissage, que nous avons appelé biais d'accoutumance.

Ce biais d'accoutumance peut relever d'une part d'un phénomène de mémorisation du test, d'autre part d'un effet d'entraînement.

Pour limiter le phénomène de mémorisation, nous avons créé un second test d2 en modifiant le test d2 initial (inversion des lignes afin de modifier l'ordre des différentes lignes sans modification du nombre de caractères à traiter).

Dans l'objectif de quantifier l'effet d'entraînement, comme il n'existe pas de données dans la littérature prouvant ce potentiel phénomène d'apprentissage, nous avons organisé un test de réplication, consistant à faire passer le test du d2, dans les mêmes conditions expérimentales, mais sans temps de repos entre les deux tests.

Ce test de réplication nous a permis d'extraire des données fiables pouvant servir de comparaison à nos résultats concernant notre critère de jugement principal.

On peut noter que les intervalles de confiance entre le résultat du test de réplication et des tests de la vigilance sur les populations étudiantes et salariées ne se croisent pas. On peut donc affirmer les bénéfices certains de l'intervention sur les paramètres étudiés.

Conflit d'intérêt

Nous nous devons de reconnaître un conflit d'intérêt puisque notre étude a été initiée par l'association Prév'enBus. Cette association, à but non lucratif, a en effet pour projet de proposer des solutions « clés en main » pour la promotion de la sieste en milieu professionnel, sous la forme de salles de sieste. Toutefois nous avons pris soin de rester impartiales quant à la mise en oeuvre de l'expérimentation et l'analyse des résultats.

Perspectives

Devant la problématique actuelle d'accélération des rythmes de vie, et de diminution du temps et de la qualité du sommeil, la communauté scientifique manifeste un intérêt croissant pour la recherche de moyens d'améliorer la vigilance, donc les performances au travail, et de diminuer les risques professionnels (20,57,58).

Sur le plan international, la sieste fait l'objet aujourd'hui de nombreuses publications, principalement en laboratoire. Les résultats sont probants sur les bénéfices de la sieste sur la santé et le bien-être. Cependant elle n'est toujours pas reconnue dans le milieu professionnel, et reste une pratique très confidentielle.

Notre travail s'inscrit donc dans cette dynamique récente de recherche sur la sieste, en proposant une solution originale et engagée : intégrer la sieste au coeur de nos vies professionnelles. Notre démarche se veut innovante et complémentaire. Elle s'inscrit dans une étape supplémentaire de la recherche actuellement proposée sur la sieste.

Lors de notre recrutement, certaines équipes de santé au travail ont manifesté un intérêt fort pour le sujet. Elles envisageaient notamment la mise en place de salles de détente pour leur salariés, sans envisager précisément des lieux de sieste.

Notre étude permettra d'encourager et justifier la mise en oeuvre de salles de repos, en clarifiant et précisant les objectifs de ces lieux, afin d'éviter d'en multiplier les fonctions. Il s'agit en effet de donner une vraie place à un temps de

sommeil ressourçant afin d'améliorer les performances, la sécurité et le bien-être au travail, et non pas simplement de proposer un moment de détente, dont les formes peuvent être multiples.

Néanmoins les conditions de réalisation des siestes en milieu professionnel ou universitaire sont complexes à mettre en oeuvre.

Elles doivent faire l'objet de nouvelles études, permettant d'abord d'analyser les défis techniques liés à la mise en place de siestes : capacité d'accueil, gestion de la salle, maintien du calme, rotations, temps de sieste, concordances des emplois du temps, niveaux de confort...

Enfin, d'autres études seront nécessaires pour évaluer l'efficacité des siestes, quotidiennes ou régulières sur le long terme, pour l'entreprise et ses salariés, ou pour les étudiants.

5. CONCLUSION

En conditions réelles de travail, un repos ou une sieste de 10 à 30 minutes permet d'améliorer significativement l'attention soutenue et la somnolence, des résultats cohérents avec ceux retrouvés dans la littérature.

Notre schéma d'étude, avec un recrutement large et peu de critères de sélection, nous a permis de réunir un nombre conséquent de participants, force novatrice dans ce domaine de recherche.

Sur le plan pratique, nous avons réussi à implémenter la sieste dans une journée professionnelle et étudiante type, sans perturber les conditions de travail ni modifier l'emploi du temps habituel, démontrant la faisabilité et la reproductibilité de notre expérimentation.

La robustesse de ces résultats confèrent une pertinence clinique à ce travail, par une approche pragmatique et conséquente de la sieste en milieu professionnel.

Notre travail s'inscrit dans cette dynamique récente de recherche, en proposant une solution originale et engagée : intégrer la sieste au coeur de nos vies professionnelles.

ANNEXES

CONSOMMEZ-VOUS :

Du café ?..... oui / non

Si oui, combien de cafés par jour ? 1 à 2 entre 3 et 5 plus de 5

Du thé ?..... oui / non

Si oui, combien de tasses par jour ? 1 à 2 entre 3 et 5 plus de 5

Des boissons à base de caféine (cola) ... oui / non

Si oui, combien de verres par jour ? 1 à 2 entre 3 et 5 plus de 5

Du tabac ? oui / non

Si oui, combien de cigarettes par jour ?...1 à 5 5 à 10 10 à 15 15 à 20 plus de 20

Du cannabis ?..... oui / non

De l'alcool quotidiennement ?.... oui / non

D'autres drogues ?..... oui / non

Si oui, lesquelles ?.....

VOTRE SOMMEIL

Avez-vous des problèmes de sommeil ?..... oui / non

Heures de sommeil par nuit en moyenne ?

..... moins de 5 h entre 5 et 7h entre 8 et 10h plus de 10h

De combien d'heures de sommeil avez-vous besoin pour vous réveiller en forme ?

..... moins de 5 h entre 5 et 7h entre 8 et 10h plus de 10h

Faites-vous la sieste habituellement ?

jamais moins d'1 fois/semaine 1 à 3 fois/semaine plus de 4 fois/semaine

Avez-vous bien dormi la nuit dernière ? oui / non

Combien d'heures avez-vous dormi ?

..... moins de 5 h entre 5 et 7h entre 8 et 10h plus de 10h

DANS LA DERNIERE HEURE

Avez-vous déjeuné ?..... oui / non

Avez-vous consommé du café / thé / cola ?..... oui / non

Avez-vous fumé au moins une cigarette ?..... oui / non

Avez-vous consommé une substance psycho-active?... oui / non

ANNEXE 1 : Questionnaire qualitatif AVANT intervention

QUESTIONNAIRE AVANT LA SIESTE

Les questions ont toutes un rapport avec le sommeil.
Toutes les données resteront anonymes et confidentielles.

N°participant :

Merci de répondre aux questions suivantes en entourant une seule réponse.

DONNÉES SOCIO-PROFESSIONNELLES

Âge :

Sexe : masculin / féminin

Situation familiale : marié(e) / célibataire / concubinage

Nombres d'enfants : 0 1 2 3 4 5 plus de 5

Catégorie socio-professionnelle ? ouvrier / employé de bureau / cadre / dirigeant

Travaillez-vous la nuit entre minuit et 5 heures ?

non 1 à 3 fois /mois 1 à 2 fois /semaine plus d'1 fois/semaine

DONNÉES MÉDICALES

Poids Taille.....

Avez vous :

Une hypertension artérielle ?..... oui / non

Un diabète de type 1 ou 2 ?..... oui / non

Un trouble de l'humeur (dépression, hyperactivité, anxiété majeure...)? oui / non

Une narcolepsie ?..... oui / non

Un syndrome d'apnée du sommeil? oui / non

Une insomnie suivie par un médecin?..... oui / non

Une maladie neurologique?..... oui / non

Une maladie psychiatrique ?..... oui / non

Un traitement médicamenteux ?..... oui / non

Si oui, y a-t-il des somnifères ?..... oui / non

Y a-t-il des médicaments contre le stress ou l'anxiété ?..... oui / non

ANNEXE 3 : Questionnaire qualitatif APRES intervention

QUESTIONNAIRE APRES LA SIESTE

N°participant :

Avez-vous dormi ?..... oui / non / ne sais pas

Vous êtes-vous endormi facilement ?..... oui / non

Combien de temps pensez-vous avoir dormi ?

..... moins de 10 minutes 10 à 20 minutes plus de 20 minutes

Vous sentez-vous plus performant après la sieste ? oui / non / identique

Cette étude vous a-t-elle fait prendre conscience de l'intérêt de la sieste ?

oui / non / ne se prononce pas

Après cette expérience, avez-vous envie de faire plus régulièrement la sieste?

oui / non / ne se prononce pas

Si votre université mettait à votre disposition un espace de sieste, projetteriez-vous de l'utiliser?

- oui, régulièrement
- oui, occasionnellement
- non

Si non, pourquoi?

.....

.....

.....

ANNEXE 4 : Réponse du CPP

COMITÉ DE PROTECTION DES PERSONNES SUD-OUEST ET OUTRE MER III

Président : Docteur Driss BERDAÏ

Madame Clémentine BOYER

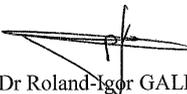
Bordeaux, le 15 décembre 2016.

Ref. CPP : DC 2016/164
Vos réf. : demande d'avis cadre réglementaire.

En date du 30 NOVEMBRE 2016, conformément aux dispositions du Code de la Santé Publique, le CPP Sud-Ouest et Outre Mer III a examiné **la demande de cadre réglementaire** d'une étude non interventionnelle, quasi-expérimentale, avant/après, ayant pour objectif d'évaluer par une batterie de tests (vigilance et mémorisation, diminution de la somnolence) l'efficacité d'une sieste de courte durée sur une population d'étudiants en médecine

Cette étude non interventionnelle, basée sur un recueil de données issues de tests de performance, et hors du champ des dispositions régissant la recherche biomédicale et les soins courants.

Pour le Comité et le Président
Le Secrétaire général



Dr Roland-Igor GALPERINE

1/2

COMITÉ DE PROTECTION DES PERSONNES SUD-OUEST ET OUTRE MER III

DOCUMENTS EXAMINÉS PAR LE COMITÉ

- Courriel de Madame BOYER en date du 3 novembre 2016 ;
- Résumé du protocole.

MEMBRES PRÉSENTS

Catégorie médecins ou personnes qualifiées dans la recherche biomédicale :

- ✦ Professeur Nicholas MOORE (titulaire)
- ✦ Professeur Didier LACOMBE - pédiatre (titulaire)
- ✦ Docteur Igor GALPERINE – pédiatre (suppléant)
- ✦ Professeur Marc GENIAUX (suppléant)
- ✦ Docteur Stéphanie HOPPE - compétente en matière biostatistique ou d'épidémiologie (suppléante)

Catégorie médecins généralistes

- ✦ Docteur Shérazade KINOANI (suppléante)

Catégorie pharmaciens hospitaliers :

- ✦ Mademoiselle Marie-Claude SAUX (titulaire)

Catégorie infirmiers

- ✦ Madame Marie VIGUIER (titulaire)

Catégorie personnes qualifiées dans le domaine de l'éthique :

- ✦ Monsieur André CALAS (titulaire)

Catégorie psychologues :

- ✦ Professeur Pascal-Henri KELLER (titulaire)

Catégorie travailleurs sociaux :

- ✦ Madame Christiane GABORIAU (titulaire)

Catégorie juridique :

- ✦ Professeur Jean-Pierre DUPRAT (titulaire)

Catégorie Représentants des associations agréées de malades et d'usagers du système de santé :

- ✦ Monsieur Michel PERDRISSET (titulaire)
- ✦ Monsieur Serge ARNOULET (suppléant)

ANNEXE 5 : Lettre d'information

LETTRE D'INFORMATION DESTINEE AUX PATIENTS POUR PARTICIPATION A UNE RECHERCHE BIOMEDICALE

Titre de la recherche :

Effets d'une sieste post-prandiale courte sur la vigilance : étude quasi-expérimentale avant/après, sur une population de salariés d'entreprise.

Madame, Monsieur,

Nous vous proposons de participer à une étude de recherche clinique. Cette lettre d'information vous détaille en quoi consiste cette étude. Vous pourrez prendre le temps pour lire et comprendre ces informations, et demander au médecin responsable de l'étude de vous expliquer ce que vous n'aurez pas compris.

BUT DE L'ÉTUDE

Evaluer par un test quantitatif l'efficacité d'une sieste post-prandiale courte sur la vigilance dans une population en entreprise.

BÉNÉFICE(S) ATTENDUS

Une sieste post-prandiale courte améliore quantitativement les performances neurocognitives (vigilance et mémorisation) sur une population en entreprise.

DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE

Sur la base du volontariat, les participants se voient proposer un questionnaire en lien avec leurs habitudes de vie et leur sommeil, un test d'attention et un test de mémorisation de chiffres, pour une durée d'environ 20 minutes. Ils sont ensuite installés dans un bus aménagé en couchettes pour faire une sieste courte d'environ 20 minutes également. Une seconde série de tests, de même nature et de même durée, est proposée à l'issue de la sieste. Cette expérimentation se tient sur le lieu de travail des participants, immédiatement après le déjeuner, pour une durée globale d'intervention d'1 heure et demi environ.

RISQUES POTENTIELS

Cette étude ne présente aucun risque pour la santé des personnes participant.

FRAIS MEDICAUX

L'intervention est totalement gratuite. Aucune participation financière d'aucune sorte ne pourra être demandée aux participants.

LEGISLATION - CONFIDENTIALITE

Toute information vous concernant recueillie pendant cet essai sera traitée de façon anonyme et confidentielle.

Seuls les responsables de l'étude pourront avoir accès à ces données, mais votre anonymat sera toujours préservé. La publication des résultats de l'étude ne comportera aucun résultat individuel.

Conformément à l'article L 1122-1 du Code de la Santé Publique (loi de Mars 2002 relative aux droits des malades les résultats globaux de l'étude pourront vous être communiqués si vous le souhaitez.

Si vous avez des questions pendant votre participation à cette étude, vous pourrez contacter le médecin responsable de l'étude, le Dr Géraldine Vandernickt, tél : 06 60 86 85 93

Nous vous remercions d'avoir pris le temps de lire cette lettre d'information. Si vous êtes d'accord pour participer à cette recherche, nous vous inviterons à signer un formulaire de consentement au commencement de l'étude (ci dessous).

**FORMULAIRE DE CONSENTEMENT
POUR LA PARTICIPATION A UNE RECHERCHE BIOMEDICALE**

Titre de la recherche :

Effets d'une sieste post-prandiale courte sur la vigilance : étude quasi-expérimentale avant/après, sur une population de salariés d'entreprise.

Je soussigné(e) (nom et prénom), accepte de participer cette étude.

Les objectifs et modalités de l'étude m'ont été clairement expliqués.

J'ai lu et compris la fiche d'information qui m'a été envoyée et j'accepte librement et volontairement de participer à la recherche qui m'est proposée.

Fait à,

le

Signature

ANNEXE 6 : Questionnaire à distance de la sieste

QUESTIONNAIRE A DISTANCE DE LA SIESTE

N°participant :

Au cours de l'après-midi suivant la micro-sieste :

1. Vous êtes-vous senti(e) :

- moins somnolent(e) qu'habituellement ?
- aussi somnolent(e) qu'habituellement ?
- plus somnolent(e) qu'habituellement ?
- je ne suis jamais somnolent(e) l'après-midi.

2. Vous êtes-vous senti(e) plus performant(e) au travail ? oui / non / ne sais pas

Si oui, sur quelles tâches de votre travail habituel ?

.....
.....

3. Vous êtes-vous senti(e) plus disponible et à l'écoute de vos collègues ?

oui / non / ne sais pas

4. De façon générale, avez-vous ressenti un bien être supérieur ?

oui / non / ne sais pas

5. Cette expérience vous aura-t-elle convaincue sur les bénéfices de la micro sieste en entreprise ?

oui / non / je suis déjà convaincue / ne se prononce pas

6. Si votre entreprise mettait à votre disposition un espace de sieste, projetteriez-vous de l'utiliser ?

- oui, régulièrement
- oui, occasionnellement
- non

Si non, pourquoi ?

- pas d'intérêt personnel
- perte de temps
- peur du regard de mes collègues
- peur du regard de la direction
- autre, précisez :

BIBLIOGRAPHIE

1. INPES. (page consultée le 01/02/2018). Les Français et leur sommeil. Dossier de presse, mars 2008. [en ligne]. <http://inpes.santepubliquefrance.fr/70000/dp/08/dp080310.pdf>
2. Saletin JM, Goldstein AN, Walker MP. The role of sleep in directed forgetting and remembering of human memories. *Cerebral Cortex*. 2011 Mar; 21:2534-41.
3. Giordanella JP. (page consultée le 01/02/2018). Rapport sur le thème du sommeil. Paris : Ministère de la Santé et des Solidarités. 2006. [en ligne]. <http://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-5.pdf>.
4. Insee. (page consultée le 01/02/2018). En 25 ans, le temps passé à dormir la nuit a diminué de 18 minutes. [en ligne]. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1374047?sommaire=1374058>
5. INSV. (page consultée le 01/02/2018). Sommeil et performance au quotidien. [en ligne]. <http://www.institut-sommeil-vigilance.org/wp-content/uploads/2012/06/Enquete-2012-Performance.pdf>
6. Léger D, Roscoat E, Bayon J et al. Short sleep in young adults: Insomnia or sleep debt? Prevalence and clinical description of short sleep in a representative sample of 1,004 young adults from France. *Sleep Med*. 2011 May;12(5):454-62.
7. Tobaldini E, Costantino G, Solbiati M et al. Sleep, sleep deprivation, autonomic nervous system and cardiovascular diseases. *Neurosci Biobehav Rev*. 2017 Mar;74:321-329.
8. Akerstedt T, Wright Jr KP. Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder. *Sleep Med Clin*. 2009 Jun;4(2):257-71.
9. Tepas DI, Carvalhais AB. Sleep patterns of shiftworkers. *Occup Med*. 1990 Apr;5(2):199-208.
10. Vetter C, Juda M, Roenneberg T. The influence of internal time, time awake, and sleep duration on cognitive performance in shiftworkers. *Chronobiol Int*. 2012 Oct;29(18):1127-38.
11. Beck F, Richard JB, Léger D. Prévalence et facteurs sociodémographiques associés à l'insomnie et au temps de sommeil en France (15-85 ans). *Rev Neurol*. 2013 Dec;169(12):956-64.
12. Léger D, Massuel MA, Metlaine A. Professional correlates of insomnia. *Sleep*. 2006 Feb;29(2):171-8.

13. Godet-Cayré V, Pelletier-Fleury N, Le Vaillant M et al. Insomnia and absenteeism at work. Who pays the cost? *Sleep*. 2006 Feb;29(2):179-84.
14. M.Billard. Somnolence diurne excessive. *La revue du Praticien*. 2007 Sep; 57:1555-64.
15. Léger D, Vecchierini MF, Metlaine A et al. La somnolence au quotidien en France : facteurs associés et conséquences. Enquête de l'Institut national du sommeil et de la vigilance (INSV-MGEN 2011). *BEH*. 2012 Nov; 44-45:517-21.
16. Gallicchio L, Kalesan B. Sleep duration and mortality: a systematic review and meta-analysis. *J Sleep Res*. 2009 Jun;18(2):148-58.
17. Patrick GT, Gilbert JA. On the effects of loss of sleep. *Psychol Rev*. 1896;3:469-483.
18. Lim J, Dinges DF. A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychological Bulletin*. 2010 May;136(3), 375-389.
19. Maquet P, Laureys S, Peigneux P et al. Experience-dependent changes in cerebral activation during human REM sleep. *Nat Neurosci*. 2000 Aug;3(8): 831-6.
20. Rey M. *Quand le sommeil vous éveille*. Paris: Solar; 2017 Sep.
21. Alvaro PK, Roberts RM, Harris JK. A systematic review assessing bidirectionality between sleep disturbances, anxiety, and depression. *Sleep*. 2013 Jul;36(7):1059-68.
22. Bower B, Bylisma LM, Morris BH, Rottenberg J. Poor reported sleep quality predicts low positive affect in daily life among healthy and mood-disordered persons. *J Sleep Res*. 2010 Jun;19(2):323-32.
23. Durmer JS, Dinges DF. Neurocognitive consequences of sleep deprivation. *Semin Neurol*. 2005 Mar;25(1):117-29.
24. Mauss IB, Troy AS, LeBourgeois MK. Poorer sleep quality is associated with lower emotion-regulation ability in a laboratory paradigm. *Cognition & Emotion*. 2013;27:567-76.
25. Airaksinen E, Larsson M, Forsell Y. Neuropsychological functions in anxiety disorders in population-based samples: Evidence of episodic memory dysfunction. *J Psychiatr Res*. 2005 Mar;39(2):207-14.
26. Johnson EO, Breslau N. Sleep problems and substance use in adolescence. *Alcohol Drug Depend*. 2001 Sep;64(1):1-7.

27. Taylor DJ, Lichstein KL, Durrence HH. Insomnia as a health risk factor. *Behav Sleep Med.* 2003;1(4):227-47.
28. Taylor DJ, Lichstein KL, Durrence HH, Reidel BW, Bush AJ. Epidemiology of insomnia, depression, and anxiety. *Sleep.* 2005 Nov;28(11):1457-64.
29. Spoormaker VI, VanDenBout J. Depression and anxiety complaints; Relations with sleep disturbances. *Eur Psychiatry.* 2005 May;20(3):243-5.
30. EM Boland, Rao H, Dinges DF et Al. Meta-Analysis of the Antidepressant Effects of Acute Sleep Deprivation. *J Clin Psychiatry.* 2017 Sep-Oct; 78(8):p1020-34.
31. Dallaspazia S, Benedetti F. Sleep deprivation therapy for depression. *Curr. Top. Behav. Neurosci.* 2015;25:483-502.
32. Dew MA, Hoch CC, Buysse DJ et al. Healthy older adults' sleep predicts all-cause mortality at 4 to 19 years of follow-up. *Psychosom Med.* 2003 Jan-Feb; 65(1):63-73.
33. Vgontzas AN, Fernandez-Mendoza J, Liao D, Bixler EO. Insomnia with objective short sleep duration: the most biologically severe phenotype of the disorder. *Sleep Med. Rev.* 2013 Aug;17(4):241-54.
34. Morselli LL, Guyon A, Spiegel K. Sleep and metabolic function. *Pflugers Arch.* 2012 Jan;463(1):139-60.
35. Rafalson L, Donahue RP, Stranges S et al. Short sleep duration is associated with the development of impaired fasting glucose: the Western New York Health Study. *Ann Epidemiol.* 2010 Dec;20(12):883-9.
36. Irwin MR, Wang M, Campomayor CO, Collado-Hidalgo A, Cole S. Sleep deprivation and activation of morning levels of cellular and genomic markers of inflammation. *Arch Intern Med.* 2006 Sep;166(16):1756-62.
37. Irwin MR. Effects of sleep and sleep loss on immunity and cytokines. *Brain Behav Immun.* 2002 Oct;16(5):503-12.
38. Vgontzas AN, Zoumakis E, Bixler EO et al. Adverse effects of modest sleep restriction on sleepiness, performance, and inflammatory cytokines. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004 May;89(5):2119-26.
39. Irwin MR, Mascovich A, Gillin JC, Willoughby R, Pike J, Smith TL. Partial sleep deprivation reduces natural killer cell activity in humans. *Psychosom Med.* 1994 Nov-Dec;56(6):493-8.
40. Wilder-Smith A, Mustafa FB, Earnest A, Gen L, Macary PA. Impact of partial sleep deprivation on immune markers. *Sleep Med.* 2013 Oct;14(10):1031-4.

41. Vgontzas AN, Zoumakis M, Papanicolaou DA et al. Chronic insomnia is associated with a shift of interleukin-6 and tumor necrosis factor secretion from nighttime to daytime. *Metabolism*. 2002 Jul;51(7):887-92.
42. Shearer WT, Reuben JM, Mullington JM et al. Soluble TNF-alpha receptor 1 and IL-6 plasma levels in humans subjected to the sleep deprivation model of spaceflight. *J Allergy Clin Immunol*. 2001 Jan;107(1):165-70.
43. Cohen S, Doyle WJ, Alper CM, Janicki-Deverts D, Turner RB. Sleep habits and susceptibility to the common cold. *Arch Intern Med*. 2009 Jan;169(1):62-7.
44. Mossad SB. Treatment of the common cold. *BMJ*. 1998 Jul;317:33-6.
45. Gami AS, Olson EJ, Shen WK et al. Obstructive sleep apnea and the risk of sudden cardiac death: a longitudinal study of 10,701 adults. *J Am Coll Cardiol*. 2003 Aug;62(7):610-6.
46. Kendzerska T, Mollayeva T, Gershon AS, Leung RS, Hawker G, Tomlinson G. Untreated obstructive sleep apnea and the risk for serious long-term adverse outcomes: a systematic review. *Sleep Med Rev*. 2014 Feb;18(1):49-55.
47. Tobaldini E, Nobili L, Strada S, Casali KR, Braghiroli A, Montano N. Heart rate variability in normal and pathological sleep. *Front Physiol*. 2013 Oct;4:294.
48. Meier-Ewert HK, Ridker PM, Rifai N et al. Effect of sleep loss on C-reactive protein, an inflammatory marker of cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol*. 2004 Feb;43(4):678-83.
49. Tobaldini E, Cogliati C, Fiorelli EM et al. One night on-call: sleep deprivation affects cardiac autonomic control and inflammation in physicians. *Eur J Intern Med*. 2013 Oct;24(7):664-70.
50. Tobaldini E, Pecis M, Montano N. Effects of acute and chronic sleep deprivation on cardiovascular regulation. *Arch Ital Biol*. 2014 Jun-Sep;152(2-3):103-10.
51. Cappuccio FP, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA. Sleep duration and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep*. 2010 May;33(5):585-92.
52. Stutts JC, Wilkins JW, Scott Osberg J, Vaughn BV. Driver risk factors for sleep-related crashes. *Accid Anal Prev*. 2003 May;35(3):321-331.
53. Sagaspe P, Taillard J, Bayon V et al. Sleepiness, near-misses and driving accidents among a representative population of French drivers. *J Sleep Res*. 2010 Dec;19(4):578-84.

54. Philip P, Sagaspe P, Lagarde E et al. Sleep disorders and accidental risk in a large group of regular registered highway drivers. *Sleep Med.* 2010 Dec; 11(10):973-79.
55. Connor J, Norton R, Ameratunga S et al. Driver sleepiness and risk of serious injury to car occupants: population based case control study. *BMJ.* 2002 Jan; 324:1125.
56. Philip P, Chaufton C, Orriols L et al. Complaints of Poor Sleep and Risk of Traffic Accidents: A Population-Based Case-Control Study. *PLoS ONE.* 2014 Dec;9(12):114-122.
57. Robb G, Sultana S, Ameratunga S, Jackson R. A systematic review of epidemiological studies investigating risk factors for work-related road traffic crashes and injuries. *Inj Prev.* 2008 Feb;14(1):51-8.
58. Philip P, Åkerstedt T. Transport and industrial safety, how are they affected by sleepiness and sleep restriction? *Sleep Med Rev.* 2006 Oct;10(5):347-56.
59. Johnson AL, Jung L, Song Y, Brown KC, Weaver MT, Richards KC. *Journal of Nursing Administration.* Sleep Deprivation and Error in Nurses who Work the Night Shift. 2014 Jan;44(1):17-22.
60. Uehlia K, Mehta AJ, Miedinger D et al. Sleep problems and work injuries: A systematic review and metaanalysis. *Sleep Medicine Reviews.* 2014 Feb; 18(1):61-73.
61. Robert Half Home. (page consultée le 01/02/2018). la sieste au travail. [en ligne]. <https://www.roberthalf.fr/presse/la-sieste-au-travail>
62. Dumain A. La sieste au travail, une pratique répandue...sauf en France ! *Le Figaro* 2014 Fev 02.
63. Bonnet M, Gomez S, Wirth O et al. The use of caffeine versus prophylactic naps in sustained performance. *Sleep.* 1995 Feb;18(2):97-104.
64. Dinges D, Whitehouse W, Orne E et al. The benefits of a nap during prolonged work and wakefulness. *Work and stress.* 1988;2:139-153.
65. Rosekind M, Smith R, Miller D et al. Alertness management : strategic naps in operational settings. *J. Sleep Res.* 1995 Dec;4:62-66.
66. Smith-Coggings R, Howard S, Mac D et al. Improving Alertness and Performance in Emergency Department Physicians and Nurses: The Use of Planned Naps. *Ann Emerg Med.* 2006 Nov;48(5):596-604.
67. Philip P, Taillard J, Moore N et al. The effects of coffee and napping on night-time highway driving: a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2006 Jun; 144(11):785-791.

68. Mednick S, Cai D, Kanady J. Comparing the benefits of caffeine, naps and placebo on verbal, motor and perceptual memory. *Behavioural Brain Research*. 2008 Nov;193(3):79-86.
69. Stickgold R, Walker MP. Sleep and memory: the ongoing debate. *Sleep*. 2005 Oct;28(10):1225-7.
70. Lahl O, Wispel C, Willigens B, Pietrowsky R. An ultra short episode of sleep is sufficient to promote declarative memory performance. *JSR*. 2008 Fev; 17(1):3-10.
71. Backhaus J, Junghanns K. Daytime naps improve procedural motor memory. *Sleep Medicine*. 2006 Sep;7(6):508-512.
72. Lau H, Tucker MA, Fishbein W. Daytime napping: Effects on human direct associative and relational memory. *Neurobiology of Learning and Memory*. 2010 May;93(4):554-560.
73. Mednick S, Nakayama K, Stickgolf R. Sleep-dependant learning : a nap is as good as a night. *Nature Neuroscience*. 2003 Jul;6(7):697-8.
74. Peth J, Regen F, Bajbouj M. The influence of daytime napping versus controlled activity on the subjective well-being of patients with major depression. *Psychiatry Research*. 2012 Dec;200(2-3):368-373.
75. Tanaka H, Taira K, Arakawa M. Short naps and exercise improve sleep quality and mental health in the elderly. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*. 2002 Jun;56(3):233-4.
76. Cao YM, Li D, Li KB et al. Epidemiological study on the relationship between the siesta and blood pressure. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2016 Jun 7;96(21): 1699-701.
77. Brindle RC, Conklin SM. Daytime sleep accelerates cardiovascular recovery after psychological stress. *Int J Behav Med*. 2012 Mar;19(1):111-4.
78. Kallistratos M. Association of mid-day naps occurrence and duration with bp levels in hypertensive patients. A prospective observational study. Poster session, 29 août, ESC 2015.
79. Naska A, Oikonomou E, Trichopoulou A. Siesta in healthy adults and coronary mortality in the general population. *Arch Intern Med*. 2007 Feb 12;167(3): 296-301.
80. Faraut B, Nakib S, Drogou C et al. Napping Reverses the Salivary Interleukin-6 and Urinary Norepinephrine Changes Induced by Sleep Restriction. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2015 Mar; 100(3):416-26.

81. Hofer-Tinguely G, Achermann P, Landolt H et al. Sleep inertia : performance changes after sleep, rest and active waking. *Cognitive Brain Research*. 2005 Mar;22(3):323-31
82. Hilditch C, Dorrian J, Banks S. Time to wake up: reactive countermeasures to sleep inertia. *Industrial Health*. 2016 May;54(6):528-41.
83. Chen GC, Liu MM, Chen LH. Daytime napping and risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective studies. *Sleep Breath*. 2017 Jun;21(3):1-10.
84. Zhou J, Kessler AS, Su D. Association between Daytime Napping and Chronic Diseases in China. *Am J Health Behav*. 2016 Mar;40(2):182-93.
85. Yue L, Nick WJ, Wainwright F. Daytime Napping and the Risk of All-Cause and Cause-Specific Mortality: A 13-Year Follow-up of a British Population. *American Journal of Epidemiology*. 2014 May;179(9):1115-24.
86. Philip P, Chaumet G. Somnolence, risque d'accident de la circulation, et aspects médico-légaux. *La revue du praticien*. 2007 Sep 30;57:1559-60.
87. Akerstedt T, Folkard S. Validation of the S and C components of the three-process model of alertness regulation. *Sleep*. 1995 Jan;18(1):1-6.
88. Guilleminault C. Le sommeil normal de l'homme. in: Billiard M, auteur. *Le sommeil normal et pathologique*. Paris: Masson (Ed);1994. p. 3.
89. Institut National du Sommeil et de la Vigilance. (page consultée le 01/02/2018). Le sommeil de A à Z. [En ligne]. <http://www.institut-sommeil-vigilance.org/tout-savoir-sur-le-sommeil>
90. Arnulf I. Evaluation de la somnolence et de la vigilance. In : Duong-Quy S. *Pathologies du sommeil*. AFVP Monographie N° 1. 2010. p. 30-37
91. Horne J, Reyner L. Vehicle accidents related to sleep : a review. *Occupational and Environmental Medicine*. 1999 May;56(5):289-94.
92. Head H. *Aphasia*. Cambridge University Press, London, 1926.
93. Broughton RJ, La vigilance et la somnolence. in: M.Billard. *Le sommeil normal et pathologique*. Paris: Masson (Ed); 1994. p 123.
94. Guérit JM. L'évaluation neurophysiologique de la conscience chez le patient comateux ou végétatif. *Revue Philosophique de Louvain*. 2000;98(4):659-87.
95. Zully J, Campbell S. Napping behavior during "spontaneous internal desynchronization": sleep remains in synchrony with body temperature. *Human. Neurobiol*. 1985;4(2),123-6.
96. Jenkins JG, Dallenbach KM. Obliviscence during sleep and waking. *Am J Psychol*. 1924 Oct;35:605-612.

97. Wixted JT. The psychology and neuroscience of forgetting. *Annu Rev Psychol.* 2004;55:235-269.
98. Ellenbogen JM, Payne JD, Stickgold R. The role of sleep in declarative memory consolidation: passive, permissive, active or none? *Curr Opin Neurobiol.* 2006 Dec;16(6):716-722
99. Marshall L, Born J. The contribution of sleep to hippocampus-dependent memory consolidation. *Trends Cogn Sci.* 2007 Oct;11(10):442-450.
100. Diekelmann S, Born J. The memory function of sleep. *Nat Rev Neurosci.* 2006 Feb;11(2):114-126
101. Inserm. (page consultée le 01/02/2018). Mémoire. [En ligne]. <https://www.inserm.fr/thematiques/neurosciences-sciences-cognitives-neurologie-psychiatrie/dossiers-d-information/memoire>
102. Brooks A. A Brief Afternoon Nap Following Nocturnal Sleep Restriction: Which Nap Duration is Most Recuperative? *Sleep.* 2006 Jun;29(6):831-40.
103. Hayashi M. The effects of a 20 min nap in the mid-afternoon on mood, performance and EEG activity. *Clinical Neurophysiology.* 1999 Feb;110(2):272-9.
104. Slama R, Deliens R, Schimtz R et al. Afternoon Nap and Bright Light Exposure Improve Cognitive Flexibility Post Lunch. *PLoS One.* 2015 May;10(5).
105. Haute Autorité de Santé. Place et conditions d'utilisation de la polysomnographie et de la polygraphie respiratoire dans les troubles du sommeil. 2011 may.
106. Brodsky M, Wu D, Denes P et al. Arrhythmias documented by 24-hour continuous electrocardiographic monitoring in 50 male medical students without apparent heart disease. *Am J Cardiol.* 1977 Mar;39(3):390-5.
107. Winter C. (page consultée le 01/02/2018). Personal Sleep Monitors: Do They Work? [en ligne]. http://www.huffingtonpost.com/dr-christopher-winter/sleep-tips_b_4792760.html
108. Arnulf I. Rapporteur. Recommandation SFRMS de Bonnes Pratiques Cliniques : Procédure de réalisation des Tests Itératifs de Latence d'endormissement (TILE). Paris : Société Française de Recherche et Médecine du Sommeil; 2011.
109. Chang-Ho Y. Daytime sleepiness associated with poor sustained attention in middle and late adulthood. *Sleep Medicine.* 2015 Jan;16(1):143-151.

110. Bennett L, Stradling J, Davies R. A behavioral test to assess daytime sleepiness in obstructive sleep apnoea. *J Sleep Res.* 1997 Jun;6(2):142-5.
111. Kamdar B. The impact of extended sleep on daytime alertness, vigilance, and mood. *Sleep Medicine.* 2004 Sep;5(5):441-8.
112. Stone BM. Pencil and paper tests-sensitivity to psychotropic drugs. *Br J Clin Pharmacol.* 1984;18:15-20.
113. Brickenkamp R. Test d2. Test d'attention concentrée. Ed du Centre de Psychologie Appliquée. Paris. 1998.
114. Majerus S. L'évaluation de la mémoire à court terme. In : Seron X. *Traité de neuropsychologie clinique.* Solal (2ème Ed), 2012, Marseille.
115. Vecchierini MF. Comment évaluer la somnolence diurne ? *Rev. Mal. Respir.* 2006 Jun;23(HS2):97-101.
116. Hoddes E, Zarcone V, Smythe H, Philips R, Dement WC. Quantification of sleepiness : a new approach. *Psychophysiology.* 1973 Jul.10(4):150.
117. France. Article L 1123-7 du Code de la Santé Publique. JO du 7 août 2004.
118. France. Décret n° 2016-1537 du 16 novembre 2016 relatif aux recherches impliquant la personne humaine. JO du 17 novembre 2016. texte n°27.
119. Groupe des Ecoles des Mines. (page consultée le 01/02/2018). Décision et prévision statistique. [en ligne]. <http://tice.inpl-nancy.fr/modules/unit-stat/chapitre5/>
120. Aguirre R, Broughton R, Stuss D. Does memory dysfunction exist in narcolepsy-cataplexy ? *J Clin Exp Neuropsychol.* 1985 Feb;7(1):14-24.
121. Lewis S.A. Subjective estimates of sleep : an EEG evaluation. *British Journal of Psychology.* 1969 May;60(2):203-8.
122. Baker F, Maloney S, Driver H. A comparison of subjective estimates of sleep with objective polysomnographic data in healthy men and women. *Journal of Psychosomatic Research.* 1999 Oct;47(4):335-41.

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.