



**HAL**  
open science

# Rythme veille-sommeil et état de vigilance : influence sur l'évaluation cognitive des sujets Alzheimer

Maud Louzeau

► **To cite this version:**

Maud Louzeau. Rythme veille-sommeil et état de vigilance : influence sur l'évaluation cognitive des sujets Alzheimer. Sciences cognitives. 2015. dumas-01212500

**HAL Id: dumas-01212500**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01212500>**

Submitted on 26 Oct 2015

**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.

ACADEMIE DE PARIS  
UNIVERSITE PARIS VI PIERRE et MARIE CURIE

MEMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

**RYTHME VEILLE-SOMMEIL ET ÉTAT DE VIGILANCE :  
INFLUENCE SUR L'ÉVALUATION COGNITIVE DES  
SUJETS ALZHEIMER**

Sous la direction de  
PHILIPPE PENIGAULT

Année universitaire 2014-2015

LOUZEAU MAUD  
Née le 05.05.1988

## REMERCIEMENTS

Je remercie les différents professionnels de la résidence « Les Aurélias » :

- ✓ le directeur, Monsieur Charlet, pour son accueil au sein de l'institution
- ✓ la cadre de santé, Madame Lhopital, pour sa confiance, sa disponibilité et pour m'avoir aidée dans la mise en place du projet au sein de l'établissement.
- ✓ l'équipe soignante, pour avoir participé à cette étude.

Je remercie toutes les personnes qui ont accepté de passer les épreuves et sans qui je n'aurais pas pu réaliser cette étude.

Merci à mon maître de mémoire, Philippe Penigault, qui m'a accompagnée dans ce projet.

Je tiens à remercier mes parents pour leur soutien et leurs encouragements, et sans qui ces études n'auraient pas été possibles. Merci pour leur bienveillance, leurs conseils, et leur aide précieuse.

Je remercie ma sœur pour son soutien et son aide en matière de logistique.

Merci à mon compagnon, qui a supporté pendant ces années d'étude mon stress et mon sale caractère dans les moments d'anxiété, et qui m'a apporté son appui et sa patience.

Je remercie tous mes proches pour l'intérêt qu'ils ont porté à mes études.

Merci à Laura, Delphine et Constance sans qui ces années parisiennes n'auraient pas été ce qu'elles ont été.

## **ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT**

Je soussignée Maud LOUZEAU, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour ce mémoire.

Signature :

# TABLE DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>PARTIE THEORIQUE.....</b>	<b>2</b>
<b>A. Aspects théoriques des conséquences de la maladie d'Alzheimer et des troubles du sommeil sur les fonctions cognitives .....</b>	<b>2</b>
<b>I. La maladie d'Alzheimer .....</b>	<b>2</b>
1. Épidémiologie .....	2
2. Définition et diagnostic .....	2
3. Neuropathologie .....	3
4. Étiologie.....	4
4.1. Facteurs de risques et de protection .....	4
<b>II. Fonctions cognitives et maladie d'Alzheimer .....</b>	<b>5</b>
1. Définition du déclin cognitif du vieillissement normal .....	5
2. Altération des fonctions cognitives dans la maladie d'Alzheimer .....	5
2.1. Altération des mémoires .....	5
2.2. Altération du langage .....	6
2.3. Altération de l'attention et de la vigilance.....	6
2.4. Troubles visuo-spatiaux .....	7
2.5. Autres troubles : troubles praxiques, troubles gnosiques, troubles du comportement.....	7
3. Fluctuation des processus cognitifs en fonction du niveau de vigilance .....	8
<b>III. Sommeil et maladie d'Alzheimer .....</b>	<b>9</b>
1. Mécanisme du sommeil normal.....	9
1.1. Le rythme veille-sommeil .....	9
1.1.1 Le processus circadien .....	9
1.1.1.1 L'horloge biologique circadienne endogène .....	9
1.1.1.2 La lumière : synchroniseur externe principal du rythme veille-sommeil.....	10
1.1.1.3 Le rôle de la mélatonine .....	10
1.1.2 Le processus homéostatique.....	10
1.2. Architecture du sommeil.....	11
1.2.1. Le sommeil lent .....	11
1.2.1.1. Le sommeil lent léger .....	11
1.2.1.2. Le sommeil lent profond .....	12
1.2.2. Le sommeil paradoxal .....	12
1.3. Évolution des cycles du sommeil au cours de la vie .....	13
2. Altération du sommeil dans le vieillissement normal .....	13
2.1. Modifications du rythme veille-sommeil .....	13
2.1.1. Atteinte de l'horloge biologique circadienne endogène .....	13
2.1.2. Affaiblissement des synchroniseurs externes .....	14
2.2. Modifications de l'architecture du sommeil .....	14
2.3. Le sujet institutionnalisé : amplification des altérations.....	14
3. Altération du sommeil dans la maladie d'Alzheimer .....	15
3.1. Modifications du rythme veille-sommeil .....	15
3.1.1. Altération des noyaux suprachiasmatiques.....	15
3.1.2. Perturbation de la sécrétion rythmique de la mélatonine.....	15
3.2. Modifications de l'architecture du sommeil .....	16
<b>IV. Interaction entre maladie d'Alzheimer et troubles du sommeil sur les fonctions cognitives .....</b>	<b>16</b>
1. Conséquences de la qualité du sommeil sur les fonctions cognitives chez les sujets âgés sains	16
1.1. Diminution du sommeil lent profond et mémoire épisodique.....	17
1.2. Diminution quantitative du sommeil paradoxal et mémoire épisodique.....	17
2. Conséquences de la qualité du sommeil sur les fonctions cognitives chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer .....	18
2.1. Sommeil paradoxal et mémoire épisodique .....	18
2.2. Interaction entre traitements médicamenteux, vigilance, troubles du sommeil et performances cognitives .....	19

**B. Méthodologie de l'évaluation des fonctions cognitives et des troubles du sommeil chez le sujet Alzheimer .....20**

**I. Évaluation des fonctions cognitives .....20**

- 1. Évaluation globale des fonctions cognitives.....20
- 2. Évaluation des fonctions cognitives des personnes Alzheimer.....20

**II. Évaluation objective des troubles du sommeil .....22**

- 1. Cadre général : la visualisation de l'architecture du sommeil .....22
  - 1.1. La polysomnographie.....22
    - 1.1.1. La polysomnographie du sujet sain.....23
    - 1.1.2. La polysomnographie du sujet Alzheimer .....24
  - 1.2. L'hypnogramme.....24
    - 1.2.1. L'hypnogramme du sujet sain .....24
    - 1.2.2. L'hypnogramme du sujet âgé .....25
    - 1.2.3. L'hypnogramme du sujet Alzheimer.....25

**PARTIE PRATIQUE .....26**

**I. Problématique, objectifs, et hypothèses de travail .....26**

- 1. Problématique.....26
- 2. Objectifs.....27
- 3. Hypothèses.....27

**II. Description de la population .....28**

- 1. Critères de sélection.....28
  - 1.1. Critères d'inclusion.....28
  - 1.2. Critères d'exclusion .....28
- 2. Variables .....28
- 3. Présentation de la population.....28

**III. Méthodologie .....30**

- 1. Déroulement du protocole .....30
  - 1.1. Procédure de recrutement.....30
  - 1.2. Conditions et procédure de passation.....30
    - 1.2.1. Étapes préliminaires aux passations.....30
    - 1.2.2. Lieu d'expérimentation .....30
    - 1.2.3. Dates et horaires de passations .....31
    - 1.2.4. Environnement des passations .....31
    - 1.2.5. Durée des passations .....31
- 2. Présentation du protocole expérimental .....32
  - 2.1. Le protocole de passation .....32
    - 2.1.1. Le Mini Mental State Examination (Folstein, 1975).....32
    - 2.1.2. Les cinq mots (Dubois, B., et coll., 2002).....32
    - 2.1.3. Le test de l'Horloge (Wolf-Klein, G. P., et coll., 1989) .....32
    - 2.1.4. La fluence verbale (Cardebat, D., et coll., 1990) .....33
    - 2.1.5. La Batterie Rapide de Dénomination (Croisile, B., 2005).....33
  - 2.2. Choix des épreuves .....33
  - 2.3. Choix de l'ordre de passation .....34
  - 2.4. Élaboration des questionnaires : méthodologie de l'enquête .....34
    - 2.4.1. Choix de la méthodologie du recueil d'informations .....34
    - 2.4.2. Étapes préliminaires à la réalisation du questionnaire.....35
    - 2.4.3. Objectifs des questionnaires .....35
    - 2.4.4. Élaboration des questionnaires .....36
      - 2.4.4.1. Types de questions et de réponses .....36
    - 2.4.5. Description des questionnaires .....36
      - 2.4.5.1. Questionnaire destiné à l'équipe de nuit .....36
      - 2.4.5.2. Questionnaire destiné à l'équipe de jour .....37
    - 2.4.6. Remplissage des questionnaires.....38

**IV. Méthode et analyse des résultats .....38**

- 1. Organisation du recueil des données.....38
- 2. Analyse des résultats.....40
  - 2.1. Analyse statistique .....40
    - 2.1.1. Influence du sommeil sur les performances cognitives.....40
      - 2.1.1.1. Les cinq mots.....40
      - 2.1.1.2. La fluence verbale et la BARD .....41
      - 2.1.1.3. Le test de l'Horloge.....42

2.1.1.4. Ensemble des épreuves .....	42
2.1.2. Influence du moment de la journée sur les performances cognitives .....	43
2.1.2.1. Les cinq mots .....	43
2.1.2.2. La fluence verbale et la BARD .....	44
2.1.2.3. Le test de l'Horloge .....	45
2.1.2.4 Ensemble des épreuves .....	46
2.1.3. Le MMSE .....	47
2.2. Analyse qualitative.....	48
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>51</b>
1. Retour sur les hypothèses .....	51
2. Biais et limites de l'étude .....	55
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>58</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
<b>ANNEXES</b>	

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Polysomnographie d'un sujet adulte sain

Figure 2 : Hypnogrammes d'un sujet adulte et d'un sujet âgé sains

Figure 3 : Répartition de la population selon le niveau socio-culturel

Figure 4 : Répartition de la population selon le sexe

Figure 5 : Traitements médicamenteux de la population

Figure 6 : Comparaison des performances mnésiques

Figure 7 : Comparaison des performances verbales

Figure 8 : Comparaison des performances visuo-spatiales

Figure 9 : Comparaison des performances cognitives

Figure 10 : Comparaison de la fluctuation des performances mnésiques selon le niveau de vigilance

Figure 11 : Comparaison de la fluctuation des performances verbales selon le niveau de vigilance

Figure 12 : Comparaison de la fluctuation des performances visuo-spatiales selon le niveau de vigilance

Figure 13 : Comparaison de la fluctuation des performances cognitives selon le niveau de vigilance

Figure 14 : Sévérité des troubles du sommeil en fonction de la sévérité de la démence



## LISTE DES ABRÉVIATIONS

**BARD** : Batterie Rapide de Dénomination

**DNF** : Dégénérescence NeuroFibrillaire

**DSM IV** : Diagnostic and Statistical Manuel of Disorders, 4<sup>ème</sup> édition

**DSM V** : Diagnostic and Statistical Manuel of Disorders, 5<sup>ème</sup> édition

**EEG** : ElectroEncéphaloGramme

**EOG** : Electro-OculoGraphie

**GRECO** : Groupe de Réflexion sur les Evaluations Cognitives

**HAS** : Haute Autorité de Santé

**INSERM** : Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale

**MMSE** : Mini Mental State Examination

**NSC** : Niveau Socio-Culturel

**NINCDS-ADRDA** : National Institut of Neurological Disorders and Stroke-Alzheimer  
Disease and Related Disorders

**REM** : Rapid Eye Movement

# INTRODUCTION

La maladie d'Alzheimer est la cause la plus fréquente des maladies neurodégénératives, représentant 60% des démences (Cambier, J., et coll., 2012). Elle est avant tout caractérisée par une plainte mnésique et d'autres troubles cognitifs s'installent à mesure que la pathologie avance. Les troubles du sommeil passent donc au second plan malgré une incidence significative dans la qualité de vie du sujet et des effets croissant suivant l'évolution de la maladie. (Rauchs, G., et coll., 2010)

Des études montrent l'importance du rôle du sommeil dans la consolidation mnésique, notamment la mémoire épisodique, dans l'apprentissage ainsi que dans la récupération (Arnulf, I., 2007 ; Rauchs, G. et coll., 2010). Cependant, il n'existe pas, à notre connaissance, d'études mettant en corrélation les troubles du sommeil et les autres processus cognitifs, telles les performances verbales et visuo-spatiales.

Par ailleurs, une étude (Bouati, N., et coll., 2014) montre une fluctuation des performances cognitives selon le niveau de vigilance au cours de la journée, chez le sujet âgé et le sujet Alzheimer. Nous n'avons pas trouvé d'autres études pouvant confronter ces résultats.

Aussi, nous pensons que les troubles du sommeil et le moment de la journée où les sujets Alzheimer sont sollicités peuvent perturber leurs performances cognitives, et influencer la fiabilité des tests proposés lors de bilans ou de rééducations orthophoniques. C'est pourquoi nous souhaitons chercher si, selon la qualité de la nuit qui précède la réalisation de tâches cognitives, les performances sont différentes. Nous comparerons les résultats de deux groupes : un groupe avec troubles du sommeil et un groupe sans troubles du sommeil. En outre, pour vérifier si un horaire de la journée est plus propice à la réalisation de tâches cognitives, nous ferons passer les épreuves à deux moments : le matin et l'après-midi.

La première partie de cette étude fera état des connaissances actuelles dans le domaine de la vigilance et du sommeil de manière générale, afin de comparer par la suite les modifications du sommeil chez le sujet Alzheimer. La deuxième partie présentera la méthodologie de l'élaboration de notre protocole, les résultats obtenus ainsi que leur analyse. S'ensuivra la discussion de ces résultats selon nos interprétations en apportant des éléments critiques à notre étude. Enfin, les perspectives envisagées viendront clore notre étude.

# PARTIE THEORIQUE

## **A. Aspects théoriques des conséquences de la maladie d'Alzheimer et des troubles du sommeil sur les fonctions cognitives**

### **I. La maladie d'Alzheimer**

#### **1. Épidémiologie**

La maladie d'Alzheimer fait partie des démences dégénératives primitives et est la cause la plus fréquente des démences, représentant 60% des démences. Elle toucherait 5% des sujets âgés de plus de 65 ans et 20% des sujets âgés de plus de 80 ans. La population vieillissant, cette maladie sera donc de plus en plus fréquente (Cambier, J., et coll., 2012). Selon l'INSERM, à ce jour en France, 900 000 personnes sont atteintes de la maladie d'Alzheimer.

#### **2. Définition et diagnostic**

Les critères diagnostiques de la maladie d'Alzheimer recommandés par la Haute Autorité de Santé (HAS) se basent sur ceux du DSM IV (Diagnostic and Statistical Manual of Disorders, 4<sup>ème</sup> édition) et ceux du NINCDS-ADRDA (National Institut of Neurological Disorders and Stroke-Alzheimer Disease and Related Disorders) (annexes A et B).

Cependant, la 5<sup>ème</sup> version du DSM (annexe C) est sortie le 22 mai 2013 et des modifications ont été apportées dans le diagnostic. Il n'existe pas encore de traduction officielle en français.

Parmi ces modifications, le terme « troubles neurocognitifs majeurs » remplace le terme « démence ». Aussi, appelée précédemment « démence de type Alzheimer », la pathologie s'intitule désormais « troubles neurocognitifs majeurs et mineurs dus à la maladie d'Alzheimer. »

La définition du trouble cognitif majeur du DSM V est la même que celle de la démence du DSM IV excepté le fait que les troubles de la mémoire ne sont plus essentiels pour porter le diagnostic. En effet ce trouble est défini comme un déclin significatif dans un ou plusieurs domaines cognitifs (Association, A. P., 2014).

Deux degrés de troubles cognitifs sont distingués : le trouble neurocognitif mineur pour lequel le déclin cognitif est modeste et le trouble neurocognitif majeur pour lequel il est significatif (Association, A. P., 2014).

La maladie d'Alzheimer peut aussi bien être un trouble neurocognitif mineur que majeur. Un début insidieux et une dégradation progressive sont présents dans un ou plusieurs domaines cognitifs. Pour le trouble neurocognitif majeur, au moins deux domaines doivent être dépréciés (Association, A. P., 2014).

Les critères diagnostiques de la maladie d'Alzheimer du NINCDS-ADRDA sont classés en trois catégories : maladie d'Alzheimer probable, maladie d'Alzheimer possible, maladie d'Alzheimer certaine. Alors que le DSM V les classe désormais en deux catégories : maladie d'Alzheimer probable ou maladie d'Alzheimer possible, que ce soit dans le cas d'un trouble neurocognitif majeur ou mineur (Association, A. P., 2014).

### **3. Neuropathologie**

Les lésions neuropathologiques sont présentes plusieurs années avant que les troubles cognitifs apparaissent. Elles associent une atrophie cérébrale progressive avec perte neuronale qui coexistent sur le plan histologique avec une dégénérescence neurofibrillaire (DNF) et des plaques séniles (situées dans le cortex cérébral).

La DNF est une lésion intraneuronale et provient de l'accumulation de protéine tau, dans les neurones et les dendrites, sous la forme d'amas fibrillaires. La DNF progresse de l'hippocampe vers le néocortex temporal puis vers le cortex associatif pariétal et frontal alors que les aires primaires sont longtemps épargnées. (Gil, R., 2014 ; Cambier, J., et coll., 2012). La DNF entraîne donc progressivement la mort neuronale allant jusqu'à la disparition de zones cérébrales (Leuba, G., et coll., 2011). Il y a un lien entre l'extension des DNF et la détérioration cognitive (Cambier, J., et coll., 2012).

Les plaques séniles, lésions extraneuronales, sont constituées de substance amyloïde formée par l'accumulation d'un peptide : bêta-amyloïde (Gil, R., 2014). Cette lésion engendrerait une altération synaptique, interférant ainsi sur la transmission de l'information et donc entraînant une perturbation des processus de mémorisation (Leuba, G., et coll., 2011). Des travaux (Haas et Selkoe, 2007 cités par Leuba, G., et coll., 2011) ont montré une corrélation entre cette dégradation synaptique et les déficits cognitifs. Il existe un lien entre la densité des plaques séniles et l'intensité de la détérioration cognitive (Gil, R., 2014).

De plus, le système cholinergique, système neuromodulateur, est très impliqué dans les processus de mémoire et d'attention, et est vulnérable dans la maladie d'Alzheimer (Leuba, G., et coll., 2011). Ce déficit cholinergique peut atteindre 90% dans le stade sévère de la maladie et concerne en particulier l'hippocampe, région jouant un rôle essentiel dans la mémoire, ce qui amènera à un syndrome amnésique hippocampique (Soto, M., et coll., 2007).

Ce déficit cholinergique induit également des modifications des transporteurs et des récepteurs de l'acétylcholine, neurotransmetteur impliqué dans la transmission des messages vers les centres de mémoire (Barré, L., et coll., 2007).

#### **4. Étiologie**

Même s'il existe une forme familiale de la maladie, qui ne représente qu'une minorité (environ 5%), la cause de la maladie d'Alzheimer est inconnue et la forme sporadique est la plus fréquente. Néanmoins des facteurs de risques et de protection ont été constatés (Cambier, J., et coll., 2012).

##### **4.1. Facteurs de risques et de protection**

L'étude paquid (personnes âgées quid) est une étude de cohorte populationnelle de sujets âgés constituée en 1988 (Dartigues, J.-F., et coll., 2012). L'objectif principal est l'étude épidémiologique du vieillissement cérébral et de la maladie d'Alzheimer à très long terme. Elle a mis en avant plusieurs facteurs de risques dont certains font consensus dans la littérature. C'est le cas de l'âge, qui est le principal facteur. Le sexe en est également un, les femmes sont plus touchées que les hommes mais leur espérance de vie est plus importante (Cambier, J., et coll., 2012). Les autres facteurs sont le faible niveau d'études, l'ApoE4 (allèle E4 du gène de l'apolipoprotéine), la consommation excessive de vin et de tabac.

A l'inverse, les facteurs protecteurs seraient donc le sexe (homme), un niveau d'études supérieur, et une consommation modérée de vin. Les activités sociales et de loisirs font également consensus comme facteurs protecteurs. Cependant, des interrogations subsistent sur le fait de savoir si ce facteur est une cause ou une conséquence précoce de la maladie, ou bien les deux. (Dartigues, J.-F., et coll., 2012).

## **II. Fonctions cognitives et maladie d'Alzheimer**

### **1. Définition du déclin cognitif du vieillissement normal**

Selon Van der Linden (1994), le concept de vieillissement cognitif normal définit « un déclin de la performance à diverses épreuves supposées mesurer le vieillissement cognitif ».

### **2. Altération des fonctions cognitives dans la maladie d'Alzheimer**

L'atteinte des fonctions cognitives est l'élément principal qui caractérise la maladie d'Alzheimer. L'identification de ces affections est donc essentielle pour la détection de la maladie et la prise en charge des patients (Collette, F., et coll., 2008).

Au niveau de cette atteinte cognitive, Collette, F., et coll. (2003) ont montré que cette maladie se traduit par une grande hétérogénéité interindividuelle et intra-individuelle. Le tableau clinique est propre à chaque malade et les différentes atteintes varient en fonction du degré de sévérité.

#### **2.1. Altération des mémoires**

La mémoire épisodique, mémoire faisant partie de la mémoire explicite, est celle qui est atteinte dès le stade précoce de la maladie. C'est la mémoire des événements et de leurs relations temporelles et spatiales (Leuba, G., et coll., 2011) caractérisée par la perte des souvenirs récents. C'est également la première plainte des sujets âgés (Rauchs, G., et coll., 2010).

Les déficits de performances de la mémoire épisodique traduisent des troubles pouvant se situer lors des étapes d'encodage, de stockage et/ou de récupération (Gil, R., 2014).

Cette mémoire repose sur un circuit qui relie des portions des régions temporales, pariétales et pré-frontales, avec l'hippocampe, situé dans la profondeur du lobe temporal. L'hippocampe jouant un rôle essentiel dans la mémoire, sa destruction provoque une grave amnésie. La destruction du cortex préfrontal engendre des difficultés à élaborer des stratégies de recherche dans la mémoire ainsi que des difficultés à situer les souvenirs dans un contexte précis. La lésion du cortex temporal quant à lui, engendre des agnosies, allant jusqu'à la prosopagnosie.

Vient ensuite la perturbation de la mémoire de travail, qui permet de maintenir temporairement une information pendant la réalisation d'une tâche cognitive. C'est plus particulièrement l'administrateur central, un de ses composants, qui est atteint (Rousseau, T., 2011).

A l'inverse, la mémoire procédurale est la composante la plus longtemps préservée. A un stade avancé, cette mémoire devient la seule voie mnésique encore utilisable.

Buschke, H., et coll. (1997) ont montré par la passation de tests de rappel, que l'encodage de l'information est la phase essentiellement perturbée. En effet, le rappel libre est moins réussi que le rappel-reconnaissance et l'indigage se montre souvent inefficace.

## **2.2. Altération du langage**

Au stade initial de la maladie, c'est l'existence d'un trouble lexico-sémantique qui prédomine, se traduisant par un manque du mot compensé par des périphrases, des circonlocutions ou des paraphasies verbales ou sémantiques, caractérisant donc le langage comme informativement appauvri (Gil, R., 2014 ; Rousseau, T., 2011).

De plus, les tests de fluences lexicales et sémantiques mettent en avant un langage quantitativement appauvri. En revanche, les capacités syntaxiques et phonologiques sont préservées, tout comme la compréhension orale et écrite, la capacité de lecture de répétition et de lecture à haute voix (Rousseau, T., 2011).

Au stade moyen de la maladie, ce trouble lexico-sémantique va s'aggraver se caractérisant par une amplification du manque du mot, une fréquence plus importante des paraphasies sémantiques et de nombreuses persévérations dans le discours. La fluence verbale sémantique est effondrée. Le discours devient dyssyntaxique, néanmoins les capacités syntaxiques restent supérieures aux capacités lexico-sémantiques et l'articulation et la lecture à haute voix sont préservées (Rousseau, T., 2011).

Au stade le plus évolué, la production et la compréhension du langage sont touchées. Des comportements de palilalie, d'écholalie et de mutisme interviennent chez la plupart des malades (Rousseau, T., 2011).

Ces perturbations linguistiques constituent un véritable trouble de la communication (Rousseau, T., 1999).

## **2.3. Altération de l'attention et de la vigilance**

L'atteinte de différents processus attentionnels tels que l'alerte, l'attention sélective, la vigilance, l'attention divisée, a été observée dans la maladie d'Alzheimer. Mais tous ces processus ne sont pas affectés de la même façon et n'apparaissent pas simultanément dans le déclin de la maladie (Collette, F., et coll., 2008).

L'alerte correspond à l'état général d'éveil, c'est-à-dire à la disposition d'un individu à répondre rapidement à une stimulation. Il est démontré que les personnes atteintes de la

maladie d'Alzheimer ont en général un temps de réaction plus important mais leurs performances sont améliorées à la présentation d'un avertisseur (alerte phasique) (Collette, F., et coll., 2008).

L'attention sélective est la capacité à déplacer le foyer attentionnel sur un aspect de l'environnement, au détriment d'un autre qui doit être ignoré. Cette tâche d'attention sélective comprend des processus d'engagement, de désengagement de l'attention et de déplacement du focus attentionnel vers une autre localisation. Elle comprend également des processus d'inhibition. Dans la maladie d'Alzheimer, il apparaît que les capacités d'engagement (focalisation attentionnelle) sont préservées à l'inverse des capacités de désengagement. Cependant, il semblerait que les capacités de désengagement ne soient pas altérées si la tâche cognitive à réaliser est faible (Collette, F., et coll., 2008).

Plusieurs études ont démontré que les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer avaient des performances chutées aux épreuves d'attention divisée (réalisation simultanée de deux tâches différentes). A l'inverse, la réalisation d'une tâche isolée est aussi réussie que chez les sujets contrôles (Collette, F., et coll., 2008).

L'étude de Perry, R. J., et coll. (2000) met en évidence la survenue des déficits d'attention sélective et d'inhibition avant l'atteinte des capacités d'attention divisée et d'attention soutenue.

#### **2.4. Troubles visuo-spatiaux**

Des troubles des fonctions visuoconstructives et visuospatiales sont également retrouvés chez la personne atteinte de la maladie d'Alzheimer, avec comme caractéristiques des difficultés dans la réalisation d'un cube ou d'autres dessins géométriques. De plus, la désorientation spatiale est engendrée par des lésions cérébrales, notamment l'hippocampe. Ce qui expliquerait leur survenue précoce et leur fréquence dans la maladie (Pai et Jacobs, 2004, cité par Gil, R., 2014).

#### **2.5. Autres troubles : troubles praxiques, troubles gnosiques, troubles du comportement**

Des troubles praxiques peuvent aussi être observés, en particulier des apraxies idéatoires (incapacité d'utiliser des objets) et idéomotrices (incapacité à réaliser des gestes symboliques ou des mimes d'utilisation d'objets) (Gil, R., 2014). L'apraxie idéatoire perturbe les gestes de la vie quotidienne pouvant aller jusqu'à une apraxie de l'habillement (Rigaud, A. S., 2001).



Des troubles gnosiques peuvent aussi être présents, à un stade plus avancé de la maladie. Parmi lesgnosies (auditive, tactile, corporelle), l'agnosie visuelle, c'est-à-dire l'incapacité à reconnaître ou à identifier des objets présentés visuellement malgré des fonctions sensorielles intactes, est la plus fréquente, en particulier la prosopagnosie (trouble de la reconnaissance des visages) (Gil, R., 2014 ; Rigaud, A. S., 2001). Par conséquent des difficultés de dénomination d'objets peuvent, indépendamment des désordres linguistiques, exprimer une agnosie visuelle (Gil, R., 2014).

Les troubles comportementaux sont également présents, notamment la dépression qui peut être un diagnostic différentiel de la démence mais qui peut aussi faire partie des symptômes de la maladie d'Alzheimer. Au stade initial, la dépression peut accompagner les plaintes mnésiques ou bien apparaître en l'absence de celles-ci (Gil, R., 2014).

D'autres troubles du comportement peuvent apparaître à un stade avancé de la maladie : une agressivité, une agitation, des hallucinations (Gil, R., 2014). Des troubles tels que des comportements d'errance, de déambulation ou de fugues peuvent être favorisés par l'anxiété ou être la conséquence de déficits cognitifs sévères causés par l'altération de la mémoire topographique (Gil, R., 2014). Enfin, des troubles alimentaires (hyperphagie voire gloutonnerie) ainsi que des délires de préjudice peuvent être observés (Gil, R., 2014).

### **3. Fluctuation des processus cognitifs en fonction du niveau de vigilance**

Les recherches en chronopsychologie ayant été bénéfiques dans l'amélioration des rythmes scolaires et des conditions de travail, une étude (Bouati, N., et coll., 2014) a été effectuée chez le sujet âgé et le sujet démentiel dans le but de rechercher des variations des processus cognitifs au long de la journée. L'objectif était de savoir quels sont les moments de la journée au cours desquels les processus cognitifs sont à leur efficacité maximale et minimale. Chez le sujet âgé sain, elle a mis en évidence une rythmicité circadienne particulière des processus cognitifs. Les processus cognitifs fluctuent en fonction de leurs spécificités et selon le moment de la journée. Par exemple, les activités verbales comme la dénomination ou la lecture présentent une efficacité maximale entre 7h et 9h, alors qu'elle se situe à partir de 14h pour les activités mnésiques faisant appel à la mémoire à court terme. Chez le sujet âgé dément, le profil est totalement différent. Les résultats montrent une absence presque totale de rythmicité circadienne des aptitudes cognitives. Cette rythmicité est dite atemporelle (Bouati, N., et coll., 2014).

### **III. Sommeil et maladie d'Alzheimer**

#### **1. Mécanisme du sommeil normal**

##### **1.1. Le rythme veille-sommeil**

Le cycle veille-sommeil obéit à une double régulation, homéostatique et circadienne (Borbely, 1982, cité par Dauvilliers, Y., et coll., 2004, et Benoit, O., et coll., 1988). Le processus circadien conditionne le début et la fin du sommeil et de l'éveil sur 24 heures, par l'horloge circadienne endogène, puis consolide ces deux états. Le processus homéostatique contrôle les besoins journaliers de sommeil, en particulier la somnolence diurne, par la pression du sommeil.

Ces deux processus interagissent entre eux pour permettre à l'individu de s'adapter à son environnement tout en répondant à ses besoins journaliers de sommeil (Taillard, J., et coll., 2011).

##### **1.1.1 Le processus circadien**

###### **1.1.1.1 L'horloge biologique circadienne endogène**

L'horloge circadienne est localisée dans les noyaux suprachiasmatiques de l'hypothalamus. L'activité de celle-ci est caractérisée par deux propriétés essentielles : la rythmicité de son activité est endogène et proche de 24 heures, et non pas égale, et elle doit être synchronisée par des synchroniseurs externes, notamment la lumière qui est le plus puissant des synchroniseurs. En l'absence de ces synchroniseurs, l'horloge est conservée mais modifiée. Elle fonctionne en « libre cours », elle prend un peu de retard ou un peu d'avance selon les individus. Ce qui signifie qu'elle n'est plus synchronisée sur un rythme journalier de 24h mais qu'elle fonctionne sur sa propre période endogène (24,2 heures chez l'Homme). Chez l'Homme, seule la lumière permet de synchroniser l'horloge circadienne. C'est donc l'alternance jour-nuit qui permet la resynchronisation de l'horloge sur 24 heures (Taillard, J., et coll., 2011).

Beaucoup de fonctions physiologiques sont contrôlées par l'horloge circadienne, notamment la vigilance, le sommeil, les performances cognitives, la température corporelle. Cela explique qu'un défaut de synchronisation de l'horloge peut engendrer des altérations de ces fonctions (Taillard, J., et coll., 2011).

### **1.1.1.2 La lumière : synchroniseur externe principal du rythme veille-sommeil**

Les synchroniseurs externes permettent au rythme veille-sommeil d'être calé sur 24 heures. Ils comprennent l'activité physique, les facteurs sociaux (heure des repas, heure du coucher et du lever), mais ils sont beaucoup moins importants que la lumière, qui est le synchroniseur le plus puissant (Montemayor, T., 2008 ; Claustrat, B., 2014).

L'information lumineuse est projetée depuis la rétine vers les noyaux suprachiasmatiques (localisation de l'horloge circadienne). Son effet sur l'horloge varie en fonction de plusieurs paramètres (Montemayor, T., 2008) :

- son intensité et sa durée : un même stimulus donné à la même heure et avec la même durée d'exposition, mais avec une intensité plus ou moins faible, provoquera un retard de sécrétion de la mélatonine.
- sa couleur : une lumière monochromatique bleue peut avoir un effet aussi efficace qu'une lumière fluorescente blanche cent fois plus intense
- l'heure à laquelle elle est perçue : l'horloge est plus sensible à la lumière perçue le soir et en début de nuit (provoque un retard de l'horloge) que celle perçue le matin et en fin de nuit (provoque une avancée de l'horloge)

### **1.1.1.3 Le rôle de la mélatonine**

La mélatonine est une hormone sécrétée la nuit par la glande pinéale, produite par l'horloge interne située dans les noyaux suprachiasmatiques, avec un pic entre 3h et 5h du matin. Il existe cependant une variable intra-individuelle : environ 5% des personnes ont une sécrétion très faible voire inexistante et qui n'interfère pas sur la qualité du sommeil.

Cette hormone a un rôle de synchroniseur endogène des rythmes circadiens, notamment des rythmes veille-sommeil et de température. Elle participe donc à la régulation veille-sommeil, renseignant ainsi l'organisme sur la position de l'alternance jour/nuit afin qu'il se mette en phase avec l'environnement (Claustrat, B., 2014 ; Claustrat, B., 2009).

Sa sécrétion est stimulée par l'obscurité et inhibée par la lumière (Blain, H., et coll., 2010a). De plus, sa sécrétion engendre une baisse nocturne de la température interne, provoquant ainsi l'effet de somnolence favorable au sommeil (Claustrat, B., 2014).

## **1.1.2 Le processus homéostatique**

Le processus homéostatique est une fonction physiologique qui permet de rééquilibrer le besoin de sommeil par rapport au temps passé à l'état de veille, afin de permettre

l'augmentation de la tendance à l'endormissement lors de la veille et sa diminution pendant le sommeil.

Ce processus se base sur la durée et sur le temps écoulé depuis la période de sommeil précédente. Si les besoins journaliers de sommeil sont couverts, au matin la pression du sommeil sera nulle. Plus on avance dans la journée et plus la pression augmente. A l'endormissement elle diminue, mais en cas d'allongement de l'état de veille par rapport aux habitudes de l'individu, la pression va augmenter jusqu'à saturation et la somnolence sera de plus en plus prégnante (Taillard, J., et coll., 2011).

Ces deux processus (circadien et homéostatique) sont différents selon le chronotype (sujets du matin ou du soir). L'apparition de la phase circadienne de variables physiologiques circadiennes (température, mélatonine) se fait environ deux heures plus tôt chez les sujets du matin par rapport à ceux du soir. Aussi, la pression homéostatique s'accumule de manière plus rapide pendant l'éveil (Taillard, J., et coll., 2003) et se dissipe plus rapidement au cours du sommeil chez les sujets du matin (Mongrain, V., et coll., 2006). Les sujets du soir auraient de plus grands besoins de sommeil que les sujets du matin. (Taillard, J., et coll., 2011).

Aussi, les sujets du matin, qui se couchent et se lèvent tôt, se réveillent en forme et alertes. Ils ont tendance à somnoler le soir. Tandis que les sujets du soir, qui se couchent et se lèvent tard, ont leurs performances maximales le soir. Rester éveillés le matin leur est difficile (Taillard, J., et coll., 2011).

## **1.2. Architecture du sommeil**

Le sommeil normal est constitué de deux stades principaux : le sommeil lent et le sommeil paradoxal.

### **1.2.1. Le sommeil lent**

#### **1.2.1.1. Le sommeil lent léger**

Le sommeil lent léger est lui-même composé de deux stades : le stade 1 (N1) et le stade 2 (N2) (Blain, H., et coll., 2010b). Il est caractérisé par la présence de fuseaux et de complexes K (Luppi., P.-H., 2011).

Le stade N1 correspond à la transition entre l'état de veille et l'endormissement. Il équivaut à environ 5% du sommeil (Blain, H., et coll., 2010b).

Le stade N2 représente 50% du sommeil total, en terme de quantité c'est le stade le plus important. Il marque l'entrée dans le sommeil (Blain, H., et coll., 2010b).

#### **1.2.1.2. Le sommeil lent profond**

Le stade N3 représente 20% du sommeil total. Il est caractérisé par la présence d'ondes lentes ou delta (Luppi, P.-H., 2011). C'est durant ce stade que le sommeil est considéré comme réparateur (Blain, H., et coll., 2010b). L'organisme récupère et retrouve son énergie en recomposant ses stocks de matières premières. De plus, ce stade de sommeil joue un rôle important dans la consolidation en mémoire épisodique (Corman, B., 2006). Mais une quantité insuffisante du sommeil lent profond est souvent la conséquence d'épisodes de somnolence diurne (Cambier, J., et coll., 2012).

#### **1.2.2. Le sommeil paradoxal**

Le sommeil paradoxal, aussi appelé sommeil avec mouvements rapides oculaires ou Rapid Eye Movement (REM) (Blain, H., et coll. 2010b), représente environ 25% du sommeil total (Corman, B., 2006) et fait toujours suite à une phase de sommeil lent (Cambier, J., et coll., 2012). C'est durant ce stade que les rêves se produisent (Blain, H., et coll, 2010b). Ce stade joue un rôle très important dans la récupération psychique, la régulation émotionnelle et la consolidation de la mémoire et de l'apprentissage (Corman, B., 2006).

Cette nouvelle classification des stades du sommeil (de American Academy of sleep Medicine de 2007) vient modifier la description ancienne de 1968, qui séparait le sommeil lent profond en stade III et IV (Blain, H., et coll., 2010b).

Les deux phases, sommeil lent et sommeil paradoxal, constituent un cycle de sommeil d'une durée de 90 minutes environ. Une nuit est composée d'une succession de 4 à 6 cycles de 90 minutes (Vecchierini, M.-F., 2013). Le cycle d'une nuit commence par une période de sommeil lent léger puis continue sur un sommeil lent profond et le sommeil paradoxal termine un cycle (Corman, B., 2006). Plus on avance dans la nuit et plus les cycles sont riches en sommeil paradoxal et pauvres en sommeil lent profond, allant même jusqu'à leur disparition. A l'inverse, le début de nuit est riche en sommeil lent profond alors que le sommeil paradoxal ne dure que quelques minutes (Vecchierini, M.-F., 2013).

### **1.3. Évolution des cycles du sommeil au cours de la vie**

La durée de sommeil varie en fonction de l'âge. Un nourrisson a une durée de sommeil proche de 17h, tandis que l'adolescent a une durée de 8h et le sujet âgé une durée inférieure à 7h (Martin, F. et coll., 2011). Cependant, des variations intra-individuelles du sommeil existent. Ainsi, deux catégories de dormeurs sont définies: les courts dormeurs, qui ont besoin d'une durée de sommeil proche de 6,5 heures, et les longs dormeurs, qui nécessitent d'une durée de sommeil proche de 9,5 heures. Les besoins en quantité de sommeil sont donc différents pour chacun. (Arnulf, I., 2007).

Les cycles de sommeil se modifient également avec l'âge. En effet chez le nourrisson, le sommeil est polyphasique, c'est-à-dire qu'il est constitué de plusieurs épisodes de sommeil de courtes durées réparties sur le jour et sur la nuit. Pendant l'enfance, le sommeil devient biphasique : sommeil de nuit de longue durée suivi d'une sieste dans la journée. Enfin à l'adolescence, le sommeil devient monophasique : sommeil nocturne uniquement. Puis à l'âge adulte, le sommeil s'inverse et redevient biphasique, puis polyphasique chez le sujet âgé avec un sommeil nocturne suivi de siestes diurnes. Il est cependant important de souligner l'existence de variations de sommeil intra-individuelles (Onen, S. H., 2005).

## **2. Altération du sommeil dans le vieillissement normal**

La régulation homéostatique est moins puissante avec l'âge. Les processus homéostatique et circadien interagissant entre eux, cette diminution engendre une modification de la typologie circadienne, se caractérisant par un sommeil polyphasique et en avance de phase : le sujet âgé a tendance à s'endormir et à se réveiller plus tôt, surtout en institution (Montemayor, T., 2008 ; Blain, H. et coll., 2010b).

Ces altérations semblent être causées par une atteinte de l'horloge biologique endogène et un affaiblissement des synchroniseurs externes (Onen, S. H., 2005).

### **2.1. Modifications du rythme veille-sommeil**

#### **2.1.1. Atteinte de l'horloge biologique circadienne endogène**

Cette atteinte est causée par la présence d'altérations des noyaux supra-chiasmatiques, siège de l'horloge circadienne endogène (Onen, S. H., 2005). Elle se caractérise par une avance de phase de la sécrétion de mélatonine et donc par une avance de phase de la baisse de température interne incitant un effet de somnolence (Montemayor, T., 2008 ; Onen, F., et coll., 2003).

### **2.1.2. Affaiblissement des synchroniseurs externes**

Cet affaiblissement est mis en évidence par une diminution de l'activité physique, une faible exposition aux variations de température et à la lumière, et des modifications des facteurs sociaux (précocité des heures de repas, de lever et de coucher) (Montemayor, T., 2008 ; Onen, F. et coll., 2003).

### **2.2. Modifications de l'architecture du sommeil**

Des modifications de l'architecture du sommeil du vieillissement physiologique sont constatées (Rauchs, G., et coll., 2010) :

- une diminution du temps de sommeil nocturne
- une diminution du sommeil lent profond, compensée par une augmentation du sommeil lent léger
- la durée moyenne des épisodes de sommeil paradoxal reste constante au cours de la nuit (contrairement au sujet jeune chez qui elle augmente au cours de la nuit) (Onen, F., et coll., 2003)
- une diminution de la latence d'apparition du sommeil paradoxal (il apparaît après 60 minutes environ après le début du sommeil alors qu'il est d'environ 90 minutes chez le sujet jeune) (Onen, F., et coll., 2003)
- une fragmentation excessive du sommeil nocturne accompagnée d'éveils intra-sommeil fréquents et d'une durée plus importante
- une diminution de l'efficacité du sommeil (temps passé à dormir rapporté au temps passé au lit) (Rauchs, G. et coll., 2010)

La fréquence trop importante de sommeil diurne et de trop longue durée a un effet significatif sur la qualité du sommeil nocturne. (Montemayor, T., 2008 ; Onen, F., et coll., 2003).

### **2.3. Le sujet institutionnalisé : amplification des altérations**

Le sujet âgé est confronté à plusieurs paramètres qui viennent amplifier les modifications du rythme veille-sommeil.

Une lumière trop intense inhibe la sécrétion de mélatonine. Néanmoins une intensité lumineuse trop faible en permanence, à laquelle le sujet institutionnalisé est soumis, ainsi que des troubles visuels, empêchent une perception de l'alternance jour-nuit et donc inhibe la sécrétion de mélatonine, entraînant ainsi des troubles du rythme veille-sommeil.

De même, l'institutionnalisation favorise l'affaiblissement d'un des synchroniseurs externes, qui est un facteur social : la précocité des heures de repas, de coucher et de lever. Le fait de manger tôt entraîne une envie de dormir anticipée (Montemayor, T., 2008 ; Blain, H., et coll., 2010b).

### **3. Altération du sommeil dans la maladie d'Alzheimer**

Si le trouble principal des sujets atteints de la maladie d'Alzheimer porte sur les fonctions cognitives, en particulier une altération mnésique, vient ensuite s'ajouter des troubles du comportement, notamment des troubles du sommeil. Ces troubles du sommeil sont similaires aux troubles observés pour le vieillissement physiologique mais avec un degré beaucoup plus sévère, et avec une amplification des troubles corrélée avec la sévérité de la pathologie (Rauchs, G., et coll., 2010 ; Vecchierini, M.-F., 2010).

Chez la personne atteinte de la maladie d'Alzheimer, on retrouve donc une altération de l'architecture du sommeil et une modification du cycle veille-sommeil (Bombois, S., et coll., 2006).

#### **3.1. Modifications du rythme veille-sommeil**

Le rythme veille-sommeil se détériore avec l'aggravation de la maladie avec, dans les formes les plus sévères de la maladie, une inversion du rythme veille-sommeil. Le sujet a de nombreuses phases de somnolence durant la journée et déambule la nuit (Vecchierini, M.-F., 2010).

##### **3.1.1. Altération des noyaux suprachiasmatiques**

Les cerveaux des sujets déments et non déments ont été comparés via un examen anatomopathologique. Il a mis en évidence chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer une diminution significative du nombre et du volume des noyaux suprachiasmatiques, localisation de l'horloge biologique interne (Onen, S. H., et coll., 2010).

##### **3.1.2. Perturbation de la sécrétion rythmique de la mélatonine**

L'altération des noyaux suprachiasmatiques va de pair avec la perturbation de la sécrétion de la mélatonine puisque c'est l'horloge biologique endogène, située dans les noyaux suprachiasmatiques, qui sécrète cette hormone (Vecchierini, M.-F., 2010). Cette perturbation est due à une diminution importante de l'amplitude des pics et une réduction de la quantité de cette hormone produite quotidiennement (Onen, S. H., et coll., 2010).



### **3.2. Modifications de l'architecture du sommeil**

Des altérations apparaissent dès le stade léger de la maladie. Elles sont proches de celles du sujet âgé sain mais sont plus marquées (Vecchierini, M.-F., 2010). Tout comme chez le sujet âgé sain, une diminution du sommeil lent profond et du sommeil paradoxal est constatée. Néanmoins, la modification du sommeil paradoxal n'est pas la même.

Ces modifications se caractérisent par :

- une diminution importante du sommeil lent profond au profit du sommeil lent léger
- une diminution des phases du sommeil paradoxal entraînant une diminution de son taux dans les formes légères à modérées
- un allongement de la latence d'apparition du sommeil paradoxal (contrairement au sujet âgé où il s'agit d'une diminution) dans la forme sévère de la maladie, une diminution de la durée moyenne des épisodes et une fragmentation de ce stade (Rauchs, G. et coll., 2010)
- une augmentation du nombre et de la durée des éveils intra-sommeil corrélée avec une baisse du temps du sommeil total et de l'index d'efficacité du sommeil, ainsi qu'un réveil matinal précoce associé à une agitation nocturne qui va être contrastée avec un ralentissement psychomoteur et une somnolence diurnes (Vecchierini, M.-F., 2010)
- une altération du processus homéostatique : absence de rebond de sommeil en cas de privation partielle ou totale du sommeil (Vecchierini, M.-F., 2010 ; Bombois, S., et coll., 2006)

## **IV. Interaction entre maladie d'Alzheimer et troubles du sommeil sur les fonctions cognitives**

### **1. Conséquences de la qualité du sommeil sur les fonctions cognitives chez les sujets âgés sains**

Le sommeil jouant un rôle majeur dans les processus de mémorisation et d'attention, cela explique qu'une quantité et une qualité insuffisantes de sommeil ont pour conséquence première une altération des performances mnésiques. S'ensuit également une fatigabilité, une irritabilité, une réduction de la capacité à la réflexion et à la concentration, une augmentation du temps de réaction et une distractibilité.

Le sommeil a pour principales fonctions la facilitation à la mémorisation et la concrétisation des apprentissages (Arnulf, I., 2007). C'est pourquoi chez le sujet âgé sain et les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer, les modifications de l'architecture du

sommeil, les interruptions dans la succession des différents stades de sommeil ainsi que les anomalies du sommeil lent et du sommeil paradoxal peuvent venir perturber le processus de consolidation mnésique (Rauchs, G. et coll., 2010).

### **1.1. Diminution du sommeil lent profond et mémoire épisodique**

Le sommeil lent profond favorise la consolidation en mémoire épisodique, or ce stade de sommeil est très perturbé au cours du vieillissement.

Selon le modèle de consolidation mnésique au cours du sommeil proposé par Buzsáki, G. (1996), le cortex préfrontal ventromédian joue un rôle important dans la récupération des souvenirs anciens. Or ce cortex est très sensible aux effets de l'âge.

De plus, le vieillissement s'accompagne également d'un changement de l'activité de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien entraînant une augmentation de cortisol alors que cette hormone serait susceptible d'interférer avec le processus de consolidation au cours du sommeil (Buckley, T. M., et coll., 2005.).

Enfin, l'étude de Backhaus, J. et coll. (2007) est la première à démontrer qu'il y a un lien chez le sujet âgé, pour la mémoire épisodique, entre les troubles de consolidation pendant le sommeil et la réduction du sommeil lent profond.

### **1.2. Diminution quantitative du sommeil paradoxal et mémoire épisodique**

Des études montrent les corrélations entre la quantité de sommeil paradoxal et la consolidation mnésique, avant et après administration d'un inhibiteur de l'acétylcholinestérase (composant intervenant dans la dégradation de l'acétylcholine, le sommeil paradoxal pouvant être très sensible au déficit cholinergique). Schredl, M., et coll. (2001) mettent en évidence un lien positif entre la quantité de sommeil paradoxal après administration de l'inhibiteur (donépézil) et l'amélioration des performances à une tâche d'apprentissage de mots après la nuit de sommeil. Il conclut que l'augmentation de la quantité de sommeil paradoxal chez le sujet âgé favoriserait la consolidation en mémoire épisodique. Néanmoins ils recommandent d'être prudent avec cette interprétation compte-tenu du faible nombre de sujets composant cette étude. La réalisation d'une étude de Hornung, O. P., et coll. (2007) suggère que c'est plutôt l'activation cholinergique que le sommeil paradoxal en lui-même qui est essentiel pour la consolidation mnésique durant le sommeil.

## **2. Conséquences de la qualité du sommeil sur les fonctions cognitives chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer**

La sévérité des troubles du sommeil est corrélée avec l'importance des troubles cognitifs : plus les troubles cognitifs progressent et plus le nombre de siestes diurnes et d'éveils nocturnes augmentent. Les troubles du sommeil pourraient donc avoir un impact direct sur l'aggravation des troubles mnésiques (Vecchierini, M.-F., 2010).

### **2.1. Sommeil paradoxal et mémoire épisodique**

La sévérité des troubles du sommeil augmente avec la sévérité de la maladie. Si des modifications du sommeil sont comparables ou amplifiées par rapport à celles du sujet âgé, certaines sont spécifiques au patient Alzheimer. C'est le cas de l'atteinte du sommeil paradoxal, dépendant de structures cholinergiques (Rauchs, G., et coll., 2010).

Au stade initial de la maladie, les mémoires procédurale et implicite sont en général préservées, tandis que la mémoire épisodique est atteinte dès le début de la maladie.

La maladie d'Alzheimer est caractérisée par l'atteinte du système cholinergique, qui est un neurotransmetteur jouant un rôle important dans l'initiation et le maintien du sommeil paradoxal. De plus, il intervient dans la consolidation mnésique. C'est pourquoi ces éléments suggèrent un déficit du processus de consolidation en mémoire à long terme chez les personnes Alzheimer (Rauchs, G., et coll., 2010). Les études évaluant le lien entre troubles du sommeil et déficits mnésiques sont rares et sont faites avec un échantillon de personnes plutôt faible. Une de ces études (Mizuno, S., et coll., 2004) permet de mettre en évidence le fait que le rétablissement du sommeil paradoxal améliore les processus cognitifs.

Une étude (Rauchs, G., et coll., 2008) a été menée auprès de sujets jeunes, âgés et en début de maladie d'Alzheimer où une épreuve de mémoire sémantique (l'histoire de la Batterie d'efficacité mnésique de Signoret) leur a été présentée. L'apprentissage leur a été proposé dans la soirée. Tout le monde a eu droit à une lecture, puis les sujets ont procédé à un rappel libre immédiat et le lendemain matin à un rappel libre différé. En parallèle, leur sommeil a été enregistré dans le but de se focaliser sur les fuseaux lents et les fuseaux rapides. Cette étude démontre qu'il y a une diminution des fuseaux avec l'âge et la maladie d'Alzheimer, en particulier des fuseaux rapides. Par ailleurs, il y a un lien positif entre les performances de rappel immédiat de l'histoire et l'intensité des fuseaux rapides durant la nuit qui suit l'apprentissage. Cette corrélation montre que plus les performances en rappel immédiat sont réussies et plus l'intensité des fuseaux rapides est élevée durant la nuit.

Cette constatation suggère donc que les fuseaux rapides ont un rapport avec la consolidation mnésique.

## **2.2. Interaction entre traitements médicamenteux, vigilance, troubles du sommeil et performances cognitives**

Les troubles comportementaux qui accompagnent la maladie d'Alzheimer peuvent faire l'objet d'un traitement médicamenteux.

Les troubles du sommeil sont secondaires à la maladie d'Alzheimer. L'utilisation d'un traitement pharmacologique, pour ces sujets déjà polymédiqués, peut être envisagée mais doit être discutée au cas par cas afin d'estimer les risques et les bénéfices (Bombois, S., et coll., 2006). En général, chez ces patients, les troubles du rythme veille-sommeil répondent mal aux traitements psychotropes. Ils doivent être mûrement mesurés en raison de leurs effets secondaires (Gil, R., 2014). Utilisés de manière chronique, comme c'est souvent le cas chez les sujets déments, les effets secondaires peuvent être nombreux : effets sédatifs pouvant entraîner des chutes, effets désinhibiteurs, altération des performances cognitives, et phénomènes de dépendance (Bourin, M., 2010).

Ces effets indésirables sont présents de manière plus importante dans la population âgée que dans la population jeune, à cause des modifications pharmacocinétiques (devenir du médicament dans l'organisme) et pharmacodynamiques (action du médicament sur l'organisme) liées à l'âge (Bourin, M., 2010).

La dépression nécessite souvent la mise en place d'anti-dépresseurs. L'agitation, qu'elle soit liée à l'anxiété ou secondaire à un état délirant, ainsi que les troubles du sommeil, sont sujets à la prescription de benzodiazépines. Les neuroleptiques peuvent aussi s'avérer nécessaires dans les cas d'agitation et d'hallucinations, bien que leur utilisation ne soit pas conseillée dans les démences (Gil, R., 2014), car pouvant être responsables de confusions (Onen, F., et coll., 2003).

Chez le sujet dément, la prescription de psychotropes doit être motivée, en évitant la polymédication, en utilisant des posologies initiales faibles et une ascension posologique progressive, et en contrôlant l'observance à l'aide de l'entourage. Avant d'utiliser des psychotropes, il est essentiel d'utiliser en première intention les traitements anticholinestérasiques qui sont susceptibles d'améliorer la dépression, l'anxiété et les hallucinations (Gil, R., 2014).

La iatrogénie médicamenteuse restant encore mal connue dans cette population, l'HAS publie des recommandations de bonnes pratiques pour promouvoir les prises en charge non

médicamenteuses et éviter les prescriptions inappropriées, systématiques ou prolongées de psychotropes (Bourin, M., 2010).

## **B. Méthodologie de l'évaluation des fonctions cognitives et des troubles du sommeil chez le sujet Alzheimer**

### **I. Évaluation des fonctions cognitives**

#### **1. Évaluation globale des fonctions cognitives**

Parmi les examens de dépistage de démence les plus utilisés, le Mini Mental State Examination (MMSE) permet d'évaluer un éventail large des capacités cognitives dans un temps relativement rapide. Il est composé d'évaluations de la mémoire, du langage, du calcul, de l'attention et des praxies visuo-spatiales. Cependant ce test a des limites. En effet, le niveau d'études et la présence d'atteintes sensorielles (audition, vue) peuvent en altérer la validité. Ce test a aussi été créé comme instrument de suivi du déclin cognitif. Ainsi, dans la maladie d'Alzheimer, un déclin annuel a été rapporté (Salmon et Lange, 2001, cités par Leuba, G., et coll., 2011).

D'autres tests peuvent être utilisés tel le test de l'Horloge, dont le but premier était d'évaluer les capacités visuo-spatiales, et qui s'est avéré très sensible à l'atteinte d'autres domaines cognitifs, ce qui lui permet d'être utilisé comme outil de dépistage. De plus, il est démontré que ce test apporterait des informations pronostiques complémentaires à celles du MMSE.

Il existe également le test des cinq mots (Dubois et coll., 2002, cités par Leuba, G., et coll., 2011) permettant d'évaluer le rappel libre et indicé immédiat et différé.

Si ces tests de dépistage confirment la présence de troubles cognitifs, la démarche diagnostique se poursuit par une évaluation clinique comprenant un examen neuropsychologique testant différents domaines cognitifs (Leuba, G., et coll., 2011).

#### **2. Évaluation des fonctions cognitives des personnes Alzheimer**

En présence d'une démence, les domaines cognitifs qui doivent être évalués sont la mémoire, le langage, l'attention, la lecture, l'écriture, le calcul, les praxies, les gnosies, les capacités visuo-spatiales et les fonctions exécutives. Mais il convient de prendre en compte certains éléments pouvant biaiser les résultats, en particulier la langue maternelle, le niveau

de scolarité, les déficits sensoriels, le niveau d'attention du patient, son comportement et sa collaboration à l'examen. (Leuba, G., et coll., 2011).

L'attention peut être mesurée par une épreuve d'empan durant laquelle le patient doit répéter une liste de chiffres qu'on lui fait entendre, ou par le test des « A » durant lequel il est demandé au patient de signaler la présence de « A » parmi la liste de lettres que l'examineur lui lit.

Les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ont une atteinte précoce des performances attentionnelles, en particulier lors de double tâche (Leuba, G., et coll., 2011).

Les différentes mémoires sont également évaluées. La mémoire à court terme est testée par la répétition de chiffres ou par le rappel d'un numéro de téléphone après une durée de quelques minutes. La mémoire de travail peut être évaluée par la restitution d'un numéro de téléphone à l'envers. La mémoire épisodique est estimée en demandant au patient un rappel immédiat et à distance d'une liste de mots. Les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ont des difficultés d'apprentissage, elles ne vont pas être capables de restituer les mots en rappel immédiat et différé et l'indigage ne leur apporte pas d'aide.

Concernant le langage, les 2 versants, production et compréhension, sont évalués.

La production orale est appréciée par le discours spontané, qui se trouve appauvri chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer, mais aussi par des tests de dénomination et de fluences verbales phonémique et sémantique. Les performances des personnes Alzheimer concernant la fluence sémantique sont plus faibles que celles concernant la fluence phonémique. Cette différence s'expliquerait par une atteinte sémantique chez ces personnes (Salmon et Lange, 2001, cités par Leuba, G., et coll., 2011).

La compréhension orale est testée par des ordres de difficultés croissantes : ordres simples, semi-complexes, complexes, tandis que la compréhension écrite est testée par une épreuve de lecture à haute voix et de compréhension de texte. (Leuba, G., et coll., 2011).

Le calcul est testé par une épreuve de calcul oral et écrit ainsi que par l'écriture des nombres.

L'apraxie idéomotrice est évaluée en demandant au patient l'exécution d'un geste (exemple : se peigner) et l'apraxie idéatoire est testée en lui demandant de réaliser un enchaînement de gestes (exemple : allumer une bougie avec des allumettes). (Leuba, G., et coll., 2011).

Les gnosies sont testées par des épreuves de dénomination d'objets, de personnes, de lieux ou de repères topographiques sur une carte. (Leuba, G., et coll., 2011).

Les capacités visuo-spatiales sont évaluées par la réalisation d'une reproduction de dessin avec ou sans modèle. Le test de l'horloge peut être également utilisé. (Leuba, G., et coll., 2011).

Les tests évaluant les fonctions exécutives sont le test de Stroop, qui évalue les capacités d'inhibition. Les capacités d'abstraction et de jugement sont évaluées en demandant au patient d'évoquer les similitudes entre deux objets ou en lui demandant une interprétation de proverbes. (Leuba, G. et coll., 2011).

L'examen neuropsychologique caractérisera une maladie d'Alzheimer par une atteinte de la mémoire épisodique et des difficultés d'apprentissages, une désorientation temporo-spatiale, des troubles de la dénomination et de la compréhension, des difficultés de calcul et une réduction des capacités d'abstraction et de jugement. Une atteinte praxique et gnosique peut également venir compléter le tableau clinique (Leuba, G., et coll., 2011).

## **II. Évaluation objective des troubles du sommeil**

### **1. Cadre général : la visualisation de l'architecture du sommeil**

#### **1.1. La polysomnographie**

La polysomnographie est un enregistrement qui permet d'évaluer simultanément plusieurs paramètres du sommeil par placement d'électrodes au niveau de la tête et du visage. Trois paramètres sont nécessaires : l'électroencéphalogramme (EEG), l'électro-oculographie (EOG) et le tonus musculaire axial. Cet examen permet d'évaluer la composition des cycles et des stades de sommeil, le temps total de sommeil, l'efficacité du sommeil, la latence d'endormissement ainsi que celle du premier sommeil paradoxal, et la présence des micro-éveils (Vecchierini, M.-F., 2013).

L'enregistrement de l'EEG se fait par placement d'électrodes en frontal, en rolandique et en occipital. Celui de l'EOG se fait par placement d'électrodes au dessous et au dessus des yeux et celui du tonus musculaire au niveau de la houppe du menton (Vecchierini, M.-F., 2013).

### **1.1.1. La polysomnographie du sujet sain**

Les enregistrements polysomnographiques du cerveau et des muscles montrent que les différents stades de sommeil alternent entre activités cérébrale et musculaire denses et faibles (Corman, B., 2006).

A l'état de veille active, les yeux sont ouverts, l'activité EEG est rapide, des mouvements oculaires et de paupières sont enregistrés. A l'état de veille passive, les yeux sont fermés, il y a présence d'un tonus musculaire mais pas de mouvements oculaires rapides.

Au moment de l'endormissement, stade N1 du sommeil lent léger, l'activité EEG ralentit, le tonus musculaire est toujours présent mais il est moindre qu'à l'état de veille, et les mouvements oculaires sont lents. Tandis qu'au stade N2 de ce sommeil, l'activité cérébrale est très ralentie, le tonus musculaire continue de diminuer et il y a absence de mouvements oculaires (Corman, B., 2006). Il y a également présence de fuseaux de 12 à 14 Hz et d'ondes lentes isolées de grande amplitude (complexes K) (Cambier, J., et coll., 2012).

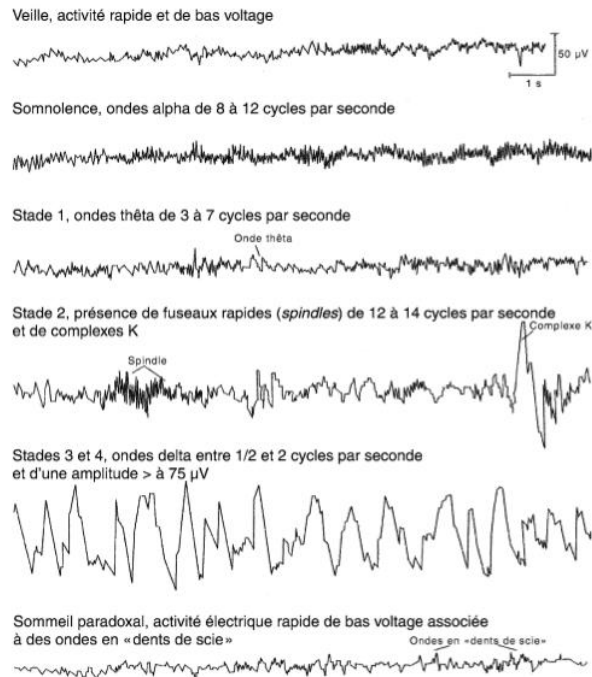
Durant le stade de sommeil lent profond (N3), il y a toujours absence de mouvements oculaires et le tonus musculaire est présent mais de faible amplitude. Les ondes lentes sont de grande amplitude et en proportions croissantes (Cambier, J., et coll., 2012).

Enfin, le sommeil paradoxal est très différent du sommeil lent. L'activité de l'EEG alterne entre une activité proche de celle du stade N1 et une activité importante, les mouvements oculaires sont rapides et il y a une atonie musculaire (Corman, B., 2006).

Des micro-éveils, qui traduisent une fragmentation du sommeil, peuvent être présents lors du sommeil normal et augmentent avec l'âge. Ils sont définis comme un changement abrupt de fréquence EEG, d'une durée de 3 secondes, avec systématiquement une augmentation du tonus musculaire en sommeil paradoxal (Corman, B., 2006).



**Figure 1: Polysomnographie d'un sujet adulte sain**



### 1.1.2. La polysomnographie du sujet Alzheimer

Des ondes lentes sont constatées au cours de la veille chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer, ce qui rend difficile l'appréciation du début de sommeil en l'absence d'observation clinique. Elles peuvent persister au cours du sommeil, rendant ainsi la détermination des différentes phases du sommeil lent impossible. De plus, au cours de ce sommeil les fuseaux sont moins nombreux, en particulier les fuseaux rapides. Ils sont plus diminués que chez le sujet âgé sain. Enfin, les complexes K sont également de moindre quantité et de plus faible amplitude, allant jusqu'à une disparition progressive (Vecchierini, M.-F., 2010 ; Bombois, S., et coll., 2006). Cette disparition des figures du sommeil (fuseaux, complexes K, ondes lentes) rend l'interprétation de la polysomnographie plus difficile (Arnulf, I., 2011).

## 1.2. L'hypnogramme

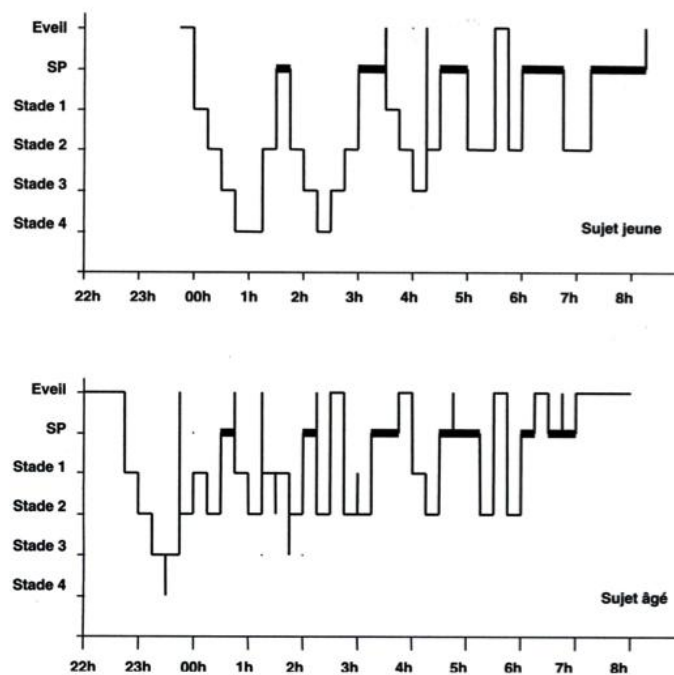
### 1.2.1. L'hypnogramme du sujet sain

La durée de chaque stade ainsi que leur succession sont inscrites sur un hypnogramme. Ainsi, il permet de mettre en évidence qu'au cours du sommeil lent léger le stade N1 a une durée équivalente à 5% du sommeil total et le stade N2 à 50%. Le stade N3 du sommeil lent profond représente quant à lui 20% du sommeil total et le sommeil paradoxal 25% (Corman, B., 2006 ; Vecchierini, M.-F., 2013).

### 1.2.2. L'hypnogramme du sujet âgé

Chez le sujet âgé, l'hypnogramme est modifié. En effet, le sommeil lent léger augmente tandis que le sommeil lent profond diminue. Les stades du sommeil paradoxal sont plus fragmentés avec une durée réduite. La latence d'apparition diminue. Des éveils intra-sommeil fréquents peuvent également être constatés (Rauchs, G., et coll., 2010).

Figure 2 : Hypnogrammes d'un sujet jeune et d'un sujet âgé sains



### 1.2.3. L'hypnogramme du sujet Alzheimer

Chez le sujet Alzheimer, l'hypnogramme montre des modifications proches de celles du sujet âgé mais elles sont plus marquées. C'est la modification du sommeil paradoxal qui est particulièrement différente. L'hypnogramme montre une diminution des phases de ce sommeil entraînant une diminution de son taux dans les formes légères à modérées de la maladie. Dans sa forme sévère, il y a présence d'une augmentation de la latence d'apparition du sommeil paradoxal et une fragmentation de ce stade. Une diminution du sommeil lent profond et une augmentation du sommeil lent léger sont également constatées. (Rauchs, G., et coll., 2010).

# PARTIE PRATIQUE

## **I. Problématique, objectifs, et hypothèses de travail**

### **1. Problématique**

L'augmentation continue de l'espérance de vie s'accompagne d'une augmentation du nombre de personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer (Cambier, J., et coll., 2012). Aussi, l'orthophoniste sera de plus en plus confronté à cette pathologie au sein de sa patientèle. Les tests orthophoniques utilisés pour l'évaluation des performances cognitives sont normés, c'est-à-dire qu'ils ont fait l'objet d'une étude auprès d'une population représentative. Un test doit répondre à des critères de sensibilité et de spécificité.

La maladie d'Alzheimer étant une pathologie où la plainte initiale porte sur un déficit mnésique, les troubles du sommeil sont souvent mis au second plan alors que ceux-ci augmentent avec la sévérité de la maladie (Rauchs, G., et coll., 2010). Des études (Rauchs, G., et coll., 2008) ont été réalisées sur le lien entre troubles du sommeil et déficits mnésiques, notamment ceux portant sur la mémoire épisodique. Cependant, elles sont rares et portent généralement sur de petits effectifs. A notre connaissance, aucune étude n'a évalué le lien entre les troubles du sommeil et les autres fonctions cognitives touchées dans cette maladie. Un impact des troubles du sommeil sur les domaines comportementaux et neurocognitifs a été constaté chez les sujets non déments. Ces domaines pourraient alors être affectés également chez les sujets Alzheimer (Peter-Derex, L., et coll., 2014). Face à ces constats, nous avons voulu confronter les résultats de l'étude portant sur les troubles du sommeil et la mémoire épisodique à ceux que nous avons obtenus. Nous avons également cherché si ce lien pouvait être établi avec les autres fonctions cognitives.

D'autre part, comme nous l'avons vu dans la partie théorique, une étude a été effectuée dans le but de rechercher des variations des processus cognitifs au long de la journée, chez le sujet âgé sain et le sujet démentiel (Bouati, N., et coll., 2014). Elle a montré que chez le sujet âgé, les performances cognitives fluctuent en fonction de leurs spécificités et du moment de la journée. La rythmicité circadienne des performances cognitives est particulière car différente de celle de l'adulte et de l'enfant. Tandis que chez le sujet dément, elle a mis en évidence une absence quasi totale de cette rythmicité circadienne. Elle est dite atemporelle. Les différentes démences qui composent l'échantillon de cette étude sont la démence à Corps de Lewy, la maladie d'Alzheimer, la démence vasculaire. Notons qu'il convient d'interpréter les résultats avec précaution étant donné la faiblesse de

l'échantillon (30 personnes pour les sujets âgés, 30 personnes pour les sujets Alzheimer). Des études ont analysé la fluctuation des performances cognitives selon les niveaux de vigilance au cours de la journée chez l'enfant (Testu, F., 2011), mais peu d'études, à notre connaissance, ont été réalisées auprès de personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. C'est pourquoi nous avons souhaité étudier la fluctuation des performances cognitives au cours de la journée auprès d'une population de sujets Alzheimer.

Ainsi, notre interrogation porte sur l'éventuelle influence des troubles du sommeil et du niveau de vigilance sur les performances cognitives des sujets Alzheimer et, par conséquent, sur la fiabilité des résultats aux tests orthophoniques.

Plus précisément, suivant la qualité de la nuit précédant la rééducation orthophonique, les capacités cognitives seraient plus au moins optimales. Et selon l'horaire de la séance, le sujet pourrait ne pas avoir une efficacité maximale de ses performances cognitives.

## **2. Objectifs**

Notre premier objectif a donc été d'étudier les variations des performances cognitives selon la qualité du sommeil et le moment de la journée, grâce aux résultats de tests normés pouvant être utilisés par les orthophonistes et balayant les domaines cognitifs touchés dans la maladie d'Alzheimer.

Notre deuxième objectif a été d'élaborer deux questionnaires nous permettant d'avoir un regard sur la qualité de la nuit qui a précédé la passation du protocole, ainsi que sur le rythme veille-sommeil des sujets Alzheimer de manière générale.

## **3. Hypothèses**

Hypothèse 1 : les troubles du sommeil influencent les capacités mnésiques du patient

Hypothèse 2 : les troubles du sommeil influencent les capacités verbales

Hypothèse 3 : les troubles du sommeil influencent les capacités visuo-spatiales

Hypothèse 4 : les capacités mnésiques sont meilleures le matin que l'après-midi

Hypothèse 5 : les capacités verbales sont meilleures le matin que l'après-midi

Hypothèse 6 : les capacités visuo-spatiales sont meilleures le matin que l'après-midi

Hypothèse 7 : les troubles du sommeil vont de pair avec le degré de sévérité de la maladie

## **II. Description de la population**

### **1. Critères de sélection**

#### **1.1. Critères d'inclusion**

- Diagnostic posé de la maladie d'Alzheimer
- Lieu de vie en institution
- Langue maternelle française
- Participation volontaire

#### **1.2. Critères d'exclusion**

- Antécédents neurologiques ou pathologies neurologiques associées
- Troubles sensoriels (auditif, visuel) non corrigés
- Lieu de vie à domicile
- Troubles comportementaux rendant impossible l'évaluation (atteinte trop sévère ne permettant pas l'évaluation)

En cas de déficience sensorielle, très fréquente chez les sujets âgés, elle devra avoir été corrigée (lunettes, appareils auditifs) afin de permettre au sujet la passation des épreuves.

### **2. Variables**

Qualitatives nominales : présence de réveils nocturnes la nuit précédant la passation, fréquence des réveils nocturnes en général

Qualitative ordinale : degré de sévérité de la maladie

Quantitatives continues : moyenne aux épreuves suivantes : Mini Mental State Examination (MMSE), rappel immédiat, rappel différé, capacités visuo-spatiales, fluence sémantique, fluence lexicale, dénomination

### **3. Présentation de la population**

La cohorte se compose de 19 personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer : 6 hommes et 13 femmes. Les sujets ont entre 63 et 97 ans, et la moyenne d'âge est de 87,3 ans.

L'échantillon étudié est hétérogène. En effet, il y a plus de femmes que d'hommes, et le niveau socio-culturel (NSC) n'est pas représenté de manière équivalente : 5 personnes appartiennent au NSC 1, 7 personnes au NSC 2 et 7 personnes au NSC 3. Toutes les

personnes bénéficient d'un traitement médicamenteux. Nous présentons les caractéristiques de l'échantillon à l'aide des graphiques suivants.

Figure 3 : Répartition de la population selon le niveau socio-culturel

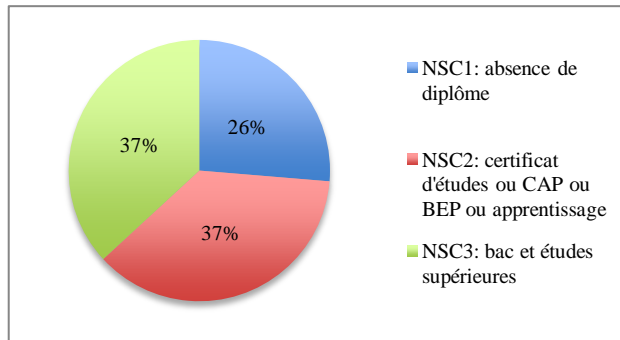


Figure 4 : Répartition de la population selon le sexe

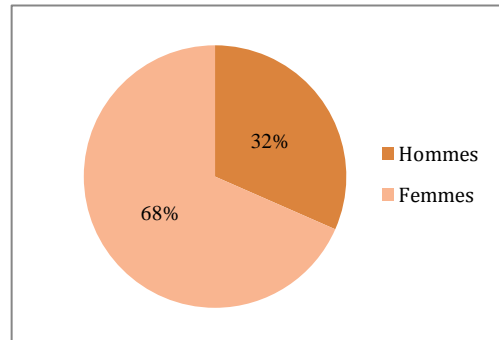
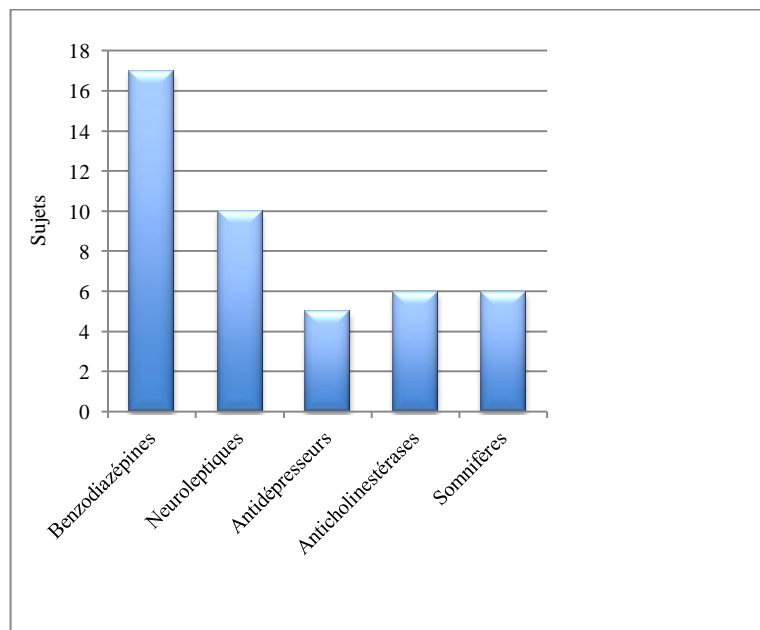


Figure 5 : Traitements médicamenteux de la population



Notre objectif de départ était de constituer un panel de 30 personnes minimum, en raison de la fiabilité statistique. Il n'a pas pu être atteint pour plusieurs raisons : la difficulté d'obtenir l'autorisation des structures à réaliser les passations, le refus de certaines personnes de participer à l'étude, les critères d'inclusion et d'exclusion écartant un nombre important de résidents présents dans la structure. En outre, au cours de l'étude, nous avons été contraints d'exclure certains sujets pour des raisons diverses : trouble de la compréhension important et passations incomplètes ne permettant pas une interprétation statistique

### **III. Méthodologie**

#### **1. Déroulement du protocole**

##### **1.1. Procédure de recrutement**

Nous avons contacté des maisons de retraite et des structures de maintien à domicile afin d'effectuer les passations. Il a été constaté assez rapidement que le protocole d'évaluation serait difficile à faire passer auprès de personnes vivant à domicile pour plusieurs raisons : diagnostic non posé, personne habitant seule, rendant donc impossible le remplissage des questionnaires portant sur la qualité du sommeil. Une structure a répondu positivement à notre demande, nous la décrivons ci-après.

##### **1.2. Conditions et procédure de passation**

###### **1.2.1. Étapes préliminaires aux passations**

Une rencontre avec la cadre de santé a été organisée durant laquelle nous avons pu sélectionner les sujets pouvant participer à l'étude, en nous appuyant sur les critères d'inclusion et d'exclusion. Avant de débiter les passations, une présentation du projet a été faite à l'équipe et une consultation des dossiers médicaux a été possible afin de relever les informations nécessaires à l'analyse des résultats : âge, niveau socio-culturel, traitements médicamenteux.

Le consentement du sujet ou de son représentant légal a été recueilli par écrit. Nous avons également pris soin d'expliquer aux patients la visée de l'étude, et l'aide qu'ils apportaient en acceptant d'y participer. Toutefois nous ne faisons pas référence à la maladie d'Alzheimer dans le but de ne pas les heurter. Il a également été mentionné que les données resteraient confidentielles et ne serviraient que dans ce cadre précis.

###### **1.2.2. Lieu d'expérimentation**

Les sujets ont été rencontrés au sein de leur lieu de vie, à la maison de retraite « Les Aurélias », résidence spécialisée dans l'accueil des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ou troubles apparentés, située à POLLIGNONNAY dans le Rhône (69). Nous sommes conscients que la fiabilité statistique repose également sur le fait qu'une étude soit multicentrique. Nous n'avons pu répondre à ce critère compte tenu du refus des structures de participer à l'étude.

### **1.2.3. Dates et horaires de passations**

Nous avons réalisé les passations sur trois mois, de janvier à mars 2015. Un des objectifs de l'étude étant de voir si le niveau de vigilance influence les performances cognitives, les épreuves ont été proposées aux sujets à deux moments différents de la journée. Le protocole a été conçu pour être passé en une seule fois. Pour établir les horaires des passations, nous avons considéré que l'état de vigilance serait meilleur au cours de la matinée qu'au moment post-prandial. De ce fait, les épreuves ont été effectuées entre 9h30 et 11h et entre 13h30 et 15h. Par ailleurs, nous avons fait en sorte que les horaires ne viennent pas gêner l'organisation des soins. L'objectif de départ était de tester les performances cognitives à trois moments de la journée, avec une plage horaire supplémentaire entre 17h30 et 19h, notre intérêt étant de voir l'étendue de cette variation. Cela n'a pas été possible du fait de l'organisation du rythme de vie au sein de la structure (heures de repas et de coucher).

### **1.2.4. Environnement des passations**

Nous avons veillé à ce que chaque passation se déroule dans un environnement calme pour garantir le maximum de concentration. Les évaluations se sont toutes déroulées au sein de l'institution. Il était important d'établir un climat de confiance afin de limiter tout stress du sujet pouvant être généré par cette situation de test. C'est pourquoi une discussion portant sur les centres d'intérêts du sujet a été jugée nécessaire avant de commencer les épreuves.

### **1.2.5. Durée des passations**

Le nombre de personnes évaluées par jour était de l'ordre de une à trois. Cela dépendait du temps de chaque sujet à réaliser l'ensemble du protocole. Selon chacun, la durée de la passation oscillait entre 20 et 30 minutes. Qu'importait si le nombre de personnes testées n'était pas identique chaque jour, l'important étant de respecter les horaires définis au départ (entre 9h30 et 11h et 13h30 et 15h). Nous avons dû également exclure des patients du protocole pour cause de refus ou de troubles majeurs ne permettant pas la passation du protocole.

Nous nous sommes demandé s'il était plus pertinent d'évaluer un même sujet sur les deux horaires le même jour ou sur deux jours différents, l'effet retest pouvant influencer le résultat de l'évaluation de l'après-midi. Toutefois, la passation effectuée sur des jours différents ne permettait pas de mettre en corrélation les résultats avec la même qualité du sommeil, les nuits n'étant pas toujours identiques. Il n'aurait donc pas été possible de faire une comparaison des capacités cognitives selon l'état de vigilance et la qualité de la nuit



précédant le jour de la passation. De plus, après un échange avec l'équipe, celle-ci nous a confirmé que l'effet retest était plutôt faible au vu des performances mnésiques des sujets. C'est pourquoi nous avons fait le choix de faire passer les mêmes épreuves, dans le même ordre, le matin et l'après-midi du même jour.

## **2. Présentation du protocole expérimental**

Le protocole de passation est composé de 5 tests évaluant un ensemble de fonctions cognitives.

En parallèle, nous avons élaboré deux questionnaires (annexe I) permettant d'avoir une vision sur le rythme veille-sommeil des personnes évaluées.

### **2.1. Le protocole de passation**

#### **2.1.1. Le Mini Mental State Examination (Folstein, 1975)**

Ce test permet d'évaluer les fonctions cognitives de façon globale et se cote sur 30. Il comprend sept domaines cognitifs : orientation temporelle, apprentissage, attention et calcul, rappel, langage et praxies constructives. Il vise à déterminer le degré de sévérité de la maladie et permet de classer chaque sujet dans un groupe. Ainsi, on parle de démence légère quand le résultat est compris entre 25 et 20, de démence modérée entre 20 et 10 et de démence sévère quand le résultat est inférieur à 10 (Belin, C., 2006) (annexe D).

#### **2.1.2. Les cinq mots (Dubois, B., et coll., 2002)**

Ce test explore de manière simple et rapide la mémoire épisodique. Cette épreuve étudie deux aspects et comporte donc deux temps. Chacun est noté sur 5, l'ensemble de l'épreuve se cote sur 10. Le premier temps consiste à étudier la phase d'apprentissage par un rappel libre immédiat. Si besoin, il est possible d'étayer le sujet par indiçage. Il permet de contrôler l'encodage des informations à retenir. Une épreuve interférente est ensuite proposée pour détourner l'attention pendant un temps suffisant (entre 3 et 5 minutes). Au deuxième temps, la restitution de la liste de mots par rappel libre différé est demandée au sujet, elle consiste en l'étude de la mémorisation proprement dite. Là aussi, il est possible d'étayer le sujet par indiçage (annexe E).

#### **2.1.3. Le test de l'Horloge (Wolf-Klein, G. P., et coll., 1989)**

C'est un test qui évalue les capacités visuo-spatiales et les fonctions exécutives. Cette épreuve a fait l'objet de plusieurs méthodes. Elle est difficile à coter car il n'y a pas eu

d'accord sur la cotation. Nous avons donc fait le choix de nous référer à la cotation de validation la plus solide, recommandée par le GRECO (Groupe de Réflexion sur les Evaluations Cognitives), c'est-à-dire un résultat sur 10.

L'épreuve consiste à présenter un cercle au sujet en lui expliquant qu'il s'agit d'un cadran d'horloge. Les chiffres doivent être placés par le sujet dans ce cercle de telle façon qu'il ressemble au cadran d'une horloge. Puis il lui est demandé de placer les aiguilles à 10h10 (annexe F).

Dans la version standardisée, en cas de score égal ou inférieur à 5, il est demandé au sujet de copier le dessin de l'horloge à l'aide du modèle. Nous avons fait le choix de ne pas proposer ce deuxième temps pour deux raisons : notre objectif est de proposer des épreuves courtes, et le but de notre étude n'est pas de dépister ou d'évaluer les troubles mais de faire une comparaison des résultats entre deux moments journaliers.

#### **2.1.4. La fluence verbale (Cardebat, D., et coll., 1990)**

C'est un test simple de production du langage composé de deux types de fluences : sémantique et lexicale. Le patient doit donner le plus de mots possible d'une catégorie qui lui est donnée (animaux, meubles, fruits), en deux minutes. Puis il doit évoquer un maximum de mots commençant par une lettre qui lui est indiquée (p, r, v), en deux minutes (annexe G).

Pour la cotation, nous avons décidé de ne pas nous référer à la cotation standardisée. Le but de l'étude n'étant pas de comparer les résultats à une norme mais entre deux moments journaliers différents. Aussi, nous avons fait le choix de proposer une catégorie par fluence (animaux et lettre p) afin que l'ensemble du protocole ne soit pas trop long.

#### **2.1.5. La Batterie Rapide de Dénomination (Croisile, B., 2005)**

Les batteries de dénomination étant habituellement longues, cette batterie a été créée pour permettre d'évaluer rapidement la présence éventuelle d'un manque du mot avec seulement 10 dessins. La cotation se fait sur 10 (annexe H).

### **2.2. Choix des épreuves**

Pour réaliser le protocole expérimental, nous avons fait le choix de sélectionner des tests existants standardisés et de passation rapide afin de limiter le facteur de fatigue

attentionnelle, répondant tous aux trois critères d'un test : sensibilité, fiabilité, validité. Il font tous partie de la version du GRECO consensuelle. Ces épreuves évaluent les principales fonctions cognitives atteintes dans la maladie d'Alzheimer, comme vu dans la partie théorique : la mémoire, le langage, et les fonctions visuo-constructives.

Dans l'étude que nous avons réalisée, le MMSE vise à étudier la corrélation entre la sévérité de la maladie et l'importance des troubles du sommeil. Les quatre autres tests montrent le lien qui peut être établi entre les résultats aux épreuves et la qualité du sommeil précédant les passations, ainsi que celui qui peut exister dans la fluctuation des performances cognitives selon le niveau de vigilance.

### **2.3. Choix de l'ordre de passation**

Nous avons organisé l'ordre de passation des épreuves selon l'importance croissante de la charge cognitive qu'elles demandent aux sujets.

Le MMSE balayant plusieurs fonctions cognitives et permettant d'évaluer la sévérité de la pathologie, nous avons souhaité que les patients bénéficient d'un maximum de leurs processus attentionnels. Nous avons donc décidé de l'administrer en première intention. L'épreuve des mots de Dubois faisant appel à l'encodage, au stockage et à la récupération, elle demande une attention maximale. C'est pourquoi elle a été administrée en deuxième intention. Puis le test de l'Horloge a été choisi comme épreuve interférente entre les 2 étapes du test des mots de Dubois pour minimiser les distracteurs langagiers que peuvent contenir les épreuves de fluence et de dénomination. L'épreuve de fluence verbale fait appel aux connaissances sémantiques et à la mémoire de travail. Nous avons jugé qu'elle sollicitait les processus attentionnels d'une façon moins intense que l'épreuve de Dubois. C'est pourquoi nous l'avons administrée en quatrième intention. L'épreuve de fluence sémantique a été proposée avant l'épreuve de fluence lexicale. Quant à l'épreuve de dénomination, elle est proposée en fin de protocole car nous avons considéré qu'elle demandait une charge attentionnelle moindre.

### **2.4. Élaboration des questionnaires : méthodologie de l'enquête**

#### **2.4.1. Choix de la méthodologie du recueil d'informations**

Nous avons choisi la méthode de l'enquête par questionnaires car nous avons estimé que c'était le seul moyen à notre disposition permettant de récolter des informations sur le rythme veille-sommeil des individus.

Les sujets n'ayant pas les capacités d'avoir un regard objectif sur la qualité de leur sommeil, les questionnaires ont été remplis par le personnel et nous ont été remis le matin.

#### **2.4.2. Étapes préliminaires à la réalisation du questionnaire**

Le travail en institution impose au personnel soignant un rythme et une organisation dans la prise en charge des patients. C'est pourquoi nous nous sommes assurés auprès de la cadre de santé que le personnel aurait le temps d'être disponible et accepterait de répondre aux questionnaires. Après confirmation de sa part, nous avons pris soin d'élaborer deux questionnaires courts, sous forme de QCM (Questions à Choix Multiples), afin qu'ils soient rapides et faciles à remplir.

Nous avons également fait le choix de laisser aux équipes la possibilité de les remplir au moment qui leur convient. De plus, pour des raisons pratiques, nous avons convenu que c'était la méthode la plus appropriée concernant l'équipe de nuit.

#### **2.4.3. Objectifs des questionnaires**

Afin d'avoir un aperçu du rythme veille-sommeil de la population étudiée, nous avons procédé à la réalisation de deux questionnaires :

- L'un destiné à l'équipe soignante de jour

L'objectif principal est d'évaluer, d'une façon générale, la présence d'épisodes de sommeil diurne. Il a plus précisément pour objectifs spécifiques :

- de connaître l'heure du lever du jour des passations
- de recueillir le nombre d'épisodes de sommeil diurne par jour
- d'étudier la fréquence de ces épisodes
- d'évaluer la durée totale journalière de ces épisodes
- de rendre compte du moment de la journée où ils apparaissent

- L'autre destiné à l'équipe soignante de nuit

L'objectif principal est d'évaluer la qualité de la nuit précédant le jour des passations, ainsi que la qualité du sommeil d'une façon générale. Il a plus précisément pour objectifs spécifiques :

- d'évaluer la présence de réveils nocturnes la nuit précédant les passations et en général
- d'étudier les causes de ces réveils

- d'étudier la fréquence de ces réveils
- d'évaluer la durée totale de sommeil la nuit précédant les passations
- d'évaluer la régularité de cette durée totale de sommeil
- de connaître l'heure du coucher et du lever ainsi que leur régularité

#### **2.4.4. Élaboration des questionnaires**

##### **2.4.4.1. Types de questions et de réponses**

Les questions sont toutes des questions fermées. 3 types de questions et de réponses composent ces questionnaires :

- les questions dichotomiques : réponses par oui ou par non
- les questions à choix multiples et réponse unique
- les questions à choix multiples et réponses multiples

#### **2.4.5. Description des questionnaires**

##### **2.4.5.1. Questionnaire destiné à l'équipe de nuit**

Nom du résident : Prénom du résident : Nuit du.....au..... Heure du coucher : Heure du lever définitif :
--

Cette partie introduit le questionnaire et permet de nous renseigner sur l'identité du patient permettant de corréliser ce questionnaire à celui du jour. L'identité et la date de la nuit sont remplies par nos soins, permettant d'orienter les soignants. L'heure du coucher et l'heure du lever permettent de donner une information approximative sur la durée totale de sommeil. Nous parlons d'approximation car ces heures ne correspondent pas forcément aux heures de sommeil réelles. L'heure de lever est remplie par l'équipe de nuit ou celle de jour suivant l'heure de réveil du sujet.

La question 1 « Combien y a-t-il eu de réveils constatés cette nuit ? » nous renseigne sur la présence de réveils pendant la nuit précédant les passations, ainsi que sur leur nombre. Elle est essentielle car elle nous permet d'évaluer la répartition des personnes avec et sans réveils nocturnes.

La question 2 « Quelles sont les causes de ces réveils nocturnes ? » nous renseigne sur l'origine des réveils, nous permettant de savoir si ce sont des causes endogènes ou exogènes, ou bien les deux, qui ont perturbé le sommeil.

La question 3 « Les réveils sont-ils présents toutes les nuits ? » nous informe sur la fréquence des réveils nocturnes.

La question 4 « Quelles sont en général les causes de ces réveils nocturnes ? » nous renseigne sur l'origine de ces réveils, nous permettant de savoir si ce sont des causes endogènes ou exogènes, ou bien les deux, qui perturbent le sommeil de manière générale.

La question 6 « Durée du sommeil : combien de temps Mr/Mme a-t-il/elle dormi cette nuit au total ? (ne pas compter les moments où il/elle était réveillé(e)) » nous permet d'avoir une idée approximative de la durée totale de sommeil.

La question 7 « Cette durée de sommeil est-elle à peu près la même chaque nuit ? » nous informe sur la régularité de la durée totale de sommeil.

La question 8 « En général, les heures de coucher et de lever sont-elles régulières ? » nous renseigne sur la régularité des heures de coucher et de lever, nous permettant ainsi d'en connaître leur rythme de manière générale.

#### **2.4.5.2. Questionnaire destiné à l'équipe de jour**

Nom du résident :

Prénom du résident :

Heure du lever :

Cette partie introduit le questionnaire et permet de nous renseigner sur l'identité du patient permettant de corréler ce questionnaire à celui de la nuit.

La question 1 « Combien Mr/Mme a-t-il/elle d'épisodes de sommeil diurne par jour en général ? » nous renseigne sur la présence d'épisodes de sommeil diurne ainsi que sur leur fréquence.

La question 2 « Ces épisodes de sommeil diurne sont-ils présents tous les jours ? » nous informe sur la régularité des épisodes de sommeil diurne.

La question 3 « En général, quelle est la durée totale, par jour, de ce sommeil diurne ? » nous renseigne sur la quantité de sommeil diurne et permet de voir s'il y a une corrélation avec la qualité du sommeil nocturne.

La question 4 « En général, ces épisodes de sommeil diurne se situent : » nous renseigne sur le moment de la journée où l'état de vigilance est le meilleur.

#### **2.4.6. Remplissage des questionnaires**

Afin d'assurer une bonne cohésion entre la distribution des questionnaires et l'équipe, nous avons convenu avec la cadre de santé d'un système de distribution.

Chaque jour, nous laissons à l'équipe de jour 6 questionnaires :

- 3 questionnaires (sommeil nocturne) avec les noms des personnes testées le lendemain, afin qu'elle les transmette lors de la relève du soir à l'équipe de nuit
- 3 questionnaires (sommeil diurne) avec les mêmes noms et les horaires de passation pour qu'elle les remplisse. Ce qui permettait également au soignant prenant en charge les sujets concernés d'organiser les soins en fonction de l'horaire de passation.

Le lendemain, l'équipe de jour nous remettait les 6 questionnaires remplis.

La durée des passations étant variable d'une personne à l'autre, il est arrivé que seulement une ou deux personnes sur les trois prévues aient pu être évaluées. Dans ce cas-là, nous ne prenions pas en compte les questionnaires remplis ce jour, et nous en refaisions passer pour un autre jour.

Nous avons été attentifs à accorder les jours de passations selon les disponibilités des sujets, certains participant à des ateliers organisés par l'équipe rééducative.

### **IV. Méthode et analyse des résultats**

#### **1. Organisation du recueil des données**

Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel JMP et sont issues des données obtenues par l'échantillon recueilli. Le seuil significatif est fixé à 0,05.

L'hypothèse nulle signifie qu'il n'y a pas de différence entre les moyennes des deux groupes testés, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de différence significative entre ces groupes. Si

la probabilité d'avoir une hypothèse nulle est inférieure à 5% ( $p < 0,05$ ), cette probabilité est très faible, alors la différence entre les deux groupes est bien significative. Si la probabilité d'avoir une hypothèse nulle est supérieure à 5% ( $p > 0,05$ ), cette probabilité est importante, alors il n'y a pas de différence significative entre les moyennes des deux groupes.

Nous noterons la faiblesse de l'échantillon, qui est inférieur à 30 personnes. Il ne peut donc, d'un point de vue statistique, être représentatif de la population.

Nous avons fait une analyse quantitative pour les variables suivantes :

- présence de troubles du sommeil la veille
- fréquence des troubles du sommeil en général
- moyenne aux différentes épreuves
- moment de la journée
- degré de sévérité de la maladie

Pour le reste du questionnaire, nous avons effectué une analyse qualitative au vu de la faiblesse de l'échantillon et donc de l'impossibilité de traiter les données statistiquement.

Pour les hypothèses 1, 2 et 3 :

L'analyse statistique a été faite avec le test non paramétrique de Wilcoxon pour groupes indépendants.

Ici, nous avons fait la moyenne des résultats des deux moments de la journée pour obtenir un résultat moyen à chaque épreuve cognitive. Les moyennes seront présentées pour chacun des groupes (groupe avec réveils nocturnes la veille, groupe sans réveils nocturnes la veille) afin de vérifier s'il y a une différence significative.

Pour les hypothèses 4, 5 et 6 :

L'analyse statistique a été réalisée avec le test non paramétrique de Wilcoxon pour groupes appariés.

Ici, nous avons comparé la fluctuation des performances cognitives selon le moment de passation des tests (matin ou après-midi) pour chacun des groupes. Puis nous avons fait une comparaison entre les deux groupes dans le but de vérifier si les troubles du sommeil, en plus du niveau de vigilance, venaient influencer les performances cognitives.

Pour l'hypothèse 7 :

L'analyse statistique a été effectuée par le test non paramétrique de Spearman.



Le MMSE a lui aussi été passé aux deux moments de la journée. Certains sujets ont eu des résultats différents entre le matin et l'après-midi, qui les ont placés à deux degrés de sévérité. C'est pourquoi, dans le but d'étudier la corrélation entre sévérité et présence de troubles du sommeil, nous avons fait la moyenne des deux résultats, pour que chacun soit placé sur un même pied d'égalité.

## 2. Analyse des résultats

### 2.1. Analyse statistique

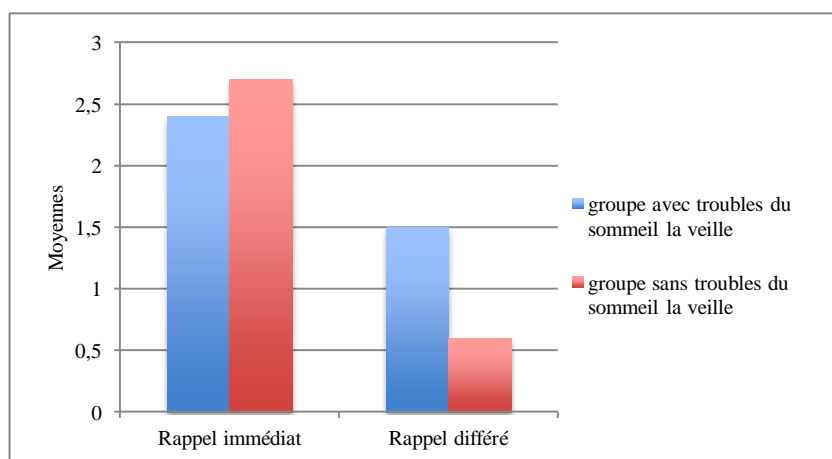
Les réponses obtenues par le questionnaire du sommeil nocturne nous ont permis de distinguer deux groupes : un groupe avec troubles du sommeil la veille des passations, un groupe sans troubles du sommeil la veille des passations. Nous avons donc pu comparer les résultats aux épreuves entre ces deux groupes.

#### 2.1.1. Influence du sommeil sur les performances cognitives

##### 2.1.1.1. Les cinq mots

Hypothèse 1 : les troubles du sommeil influencent les capacités mnésiques

Figure 6 : Comparaison des performances mnésiques



Au vu des résultats, nous pouvons remarquer une dissociation. En effet, les performances à l'épreuve de rappel immédiat du groupe avec troubles du sommeil sont inférieures à celles du groupe sans troubles du sommeil. Tandis que le résultat est inverse à l'épreuve de rappel différé.

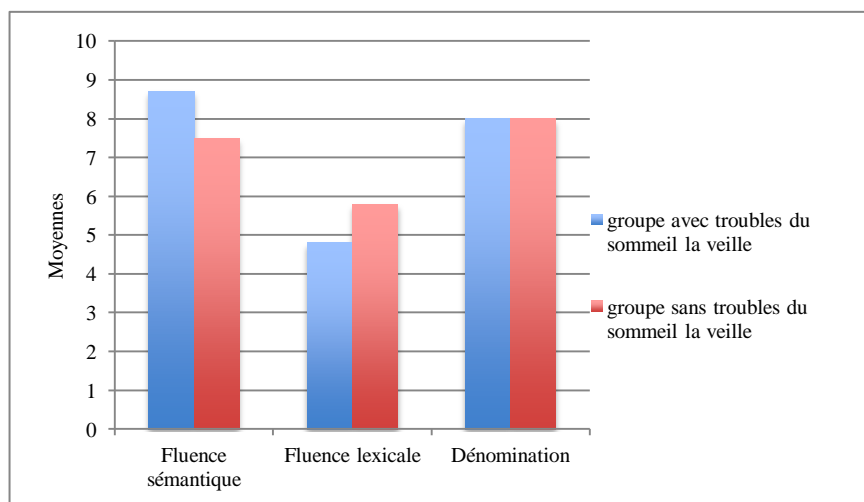
Statistiquement, les troubles du sommeil n'influencent pas significativement les capacités mnésiques, que ce soit pour le rappel immédiat ( $p = 0,7111$ ) ou pour le rappel différé ( $p = 0,1410$ ).

L'hypothèse selon laquelle les troubles du sommeil influencent les capacités mnésiques n'est pas validée.

### 2.1.1.2. La fluence verbale et la BARD

Hypothèse 2 : les troubles du sommeil influencent les capacités verbales

Figure 7 : Comparaison des performances verbales



Les résultats montrent également une dissociation : les performances verbales à l'épreuve de fluence sémantique sont supérieures pour le groupe avec troubles du sommeil la veille.

A l'inverse, elles sont inférieures à l'épreuve de fluence lexicale.

Quant à l'épreuve de dénomination, les performances sont égales pour les deux groupes, les troubles du sommeil n'ont donc pas d'incidence sur les capacités verbales.

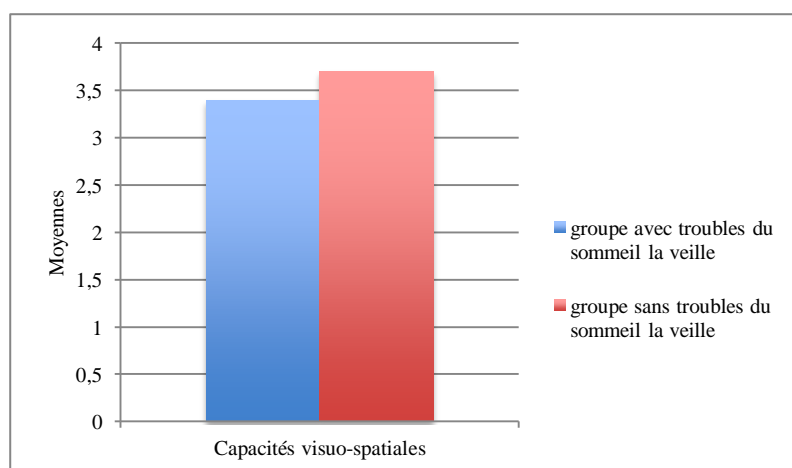
D'un point de vue statistique, les troubles du sommeil n'influencent pas significativement les performances verbales que ce soit pour la fluence sémantique ( $p = 0,8062$ ), la fluence lexicale ( $p = 0,8058$ ), et la dénomination ( $p = 0,5915$ ).

L'hypothèse selon laquelle les troubles du sommeil influencent les capacités verbales n'est pas validée.

### 2.1.1.3. Le test de l'Horloge

Hypothèse 3 : les troubles du sommeil influencent les capacités visuo-spatiales

Figure 8 : Comparaison des performances visuo-spatiales

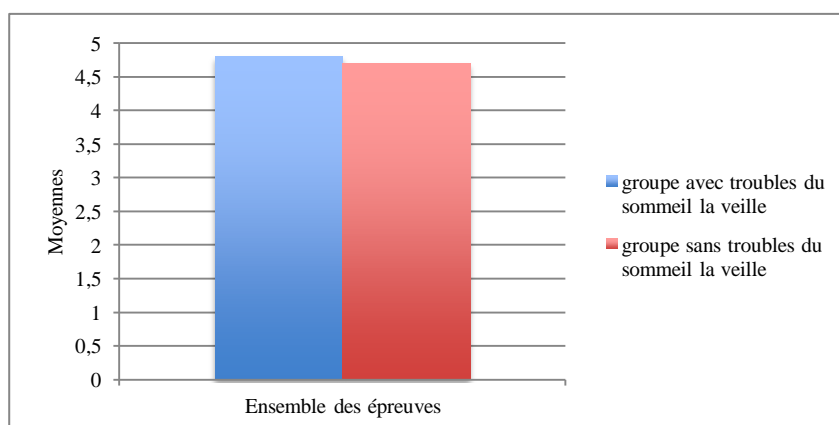


Statistiquement, les troubles du sommeil n'influencent pas significativement les performances visuo-spatiales ( $p = 0,8051$ ). Néanmoins, d'après les moyennes, nous pouvons observer que le groupe ayant un résultat plus faible est le groupe avec troubles du sommeil. Il y aurait donc une tendance à ce que les troubles du sommeil viennent perturber les capacités visuo-spatiales.

L'hypothèse selon laquelle les troubles du sommeil influencent les capacités visuo-spatiales n'est pas validée.

### 2.1.1.4. Ensemble des épreuves

Figure 9 : Comparaison des performances cognitives entre les deux groupes



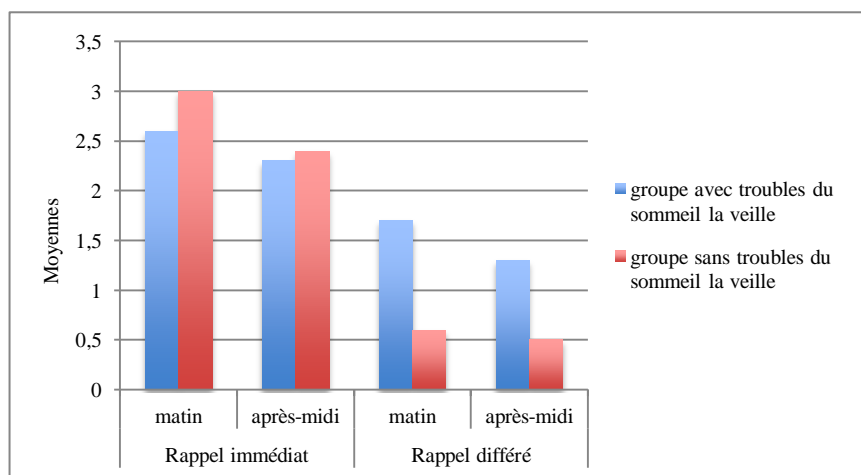
Si nous comparons les moyennes de l'ensemble des 6 épreuves, nous constatons que les performances cognitives sont très légèrement meilleures pour les sujets avec troubles du sommeil. Auquel cas nous pouvons conclure que les troubles du sommeil n'influencent pas les capacités cognitives en général, mais que ce sont certains des domaines cognitifs qui y sont sensibles.

## 2.1.2. Influence du moment de la journée sur les performances cognitives

### 2.1.2.1. Les cinq mots

Hypothèse 4 : les capacités mnésiques sont meilleures le matin que l'après-midi

Figure 10 : Comparaison de la fluctuation des performances mnésiques selon le moment de vigilance



Pour le groupe avec troubles du sommeil : d'un point de vue statistique, les capacités mnésiques ne sont pas significativement meilleures le matin que l'après-midi, que ce soit pour le rappel immédiat ( $p = 0,8125$ ) ou pour le rappel différé ( $p = 0,4375$ ). Le constat est identique pour le groupe sans troubles du sommeil (rappel immédiat :  $p = 0,1250$ , rappel différé :  $p = 0,1000$ ).

Néanmoins, au vu des résultats, les performances mnésiques sont meilleures le matin que l'après-midi. Ce constat est valable pour chacun des groupes. Nous pouvons donc en conclure que le matin semble être le moment de la journée où les sujets sont le plus disponibles pour répondre à des épreuves mnésiques, quelle que soit la qualité de la nuit.

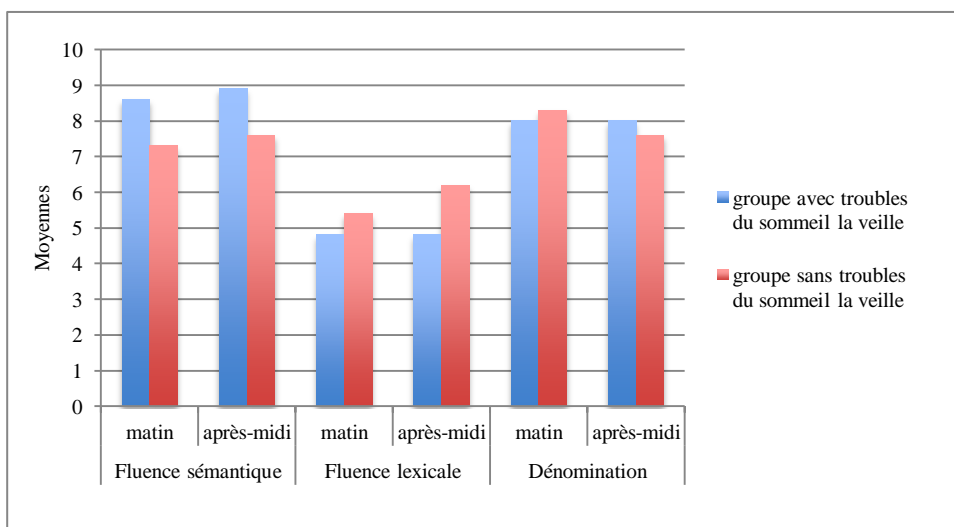
Il est également intéressant de préciser que le groupe sans troubles du sommeil obtient une meilleure moyenne que le groupe avec troubles du sommeil à l'épreuve de rappel immédiat, quel que soit le moment de la journée. Ce constat est inversé pour l'épreuve de rappel différé : le groupe avec troubles du sommeil obtient une meilleure moyenne que le groupe sans troubles du sommeil, quel que soit le moment de la journée. Les capacités mnésiques nécessaires au rappel immédiat semblent être sensibles à la présence de troubles du sommeil et au niveau de vigilance.

L'hypothèse selon laquelle les capacités mnésiques sont meilleures le matin que l'après-midi n'est pas validée.

### 2.1.2.2. La fluence verbale et la BARD

Hypothèse 5 : les capacités verbales sont meilleures le matin que l'après-midi

Figure 11 : Comparaison de la fluctuation des performances verbales selon le moment de vigilance



Pour le groupe avec troubles du sommeil, d'un point de vue statistique, les capacités verbales ne sont pas significativement meilleures le matin, que ce soit à l'épreuve de fluence sémantique ( $p = 0,6875$ ), à l'épreuve de fluence lexicale ( $p = 0,7031$ ), et à l'épreuve de dénomination ( $p = 0,8125$ ).

D'après les résultats, les performances verbales à l'épreuve sémantique sont meilleures l'après-midi, et elles sont identiques pour les épreuves de fluence lexicale et de dénomination quel que soit le moment de la journée.

Pour le groupe sans troubles du sommeil, statistiquement les capacités verbales ne sont pas significativement meilleures le matin, que ce soit à l'épreuve de fluence sémantique ( $p = 0,5586$ ), à l'épreuve de fluence lexicale ( $p = 0,8594$ ) et à l'épreuve de dénomination ( $p = 0,1094$ ). D'après les résultats, elles sont meilleures l'après-midi pour les épreuves de fluences, et meilleures le matin pour l'épreuve de dénomination.

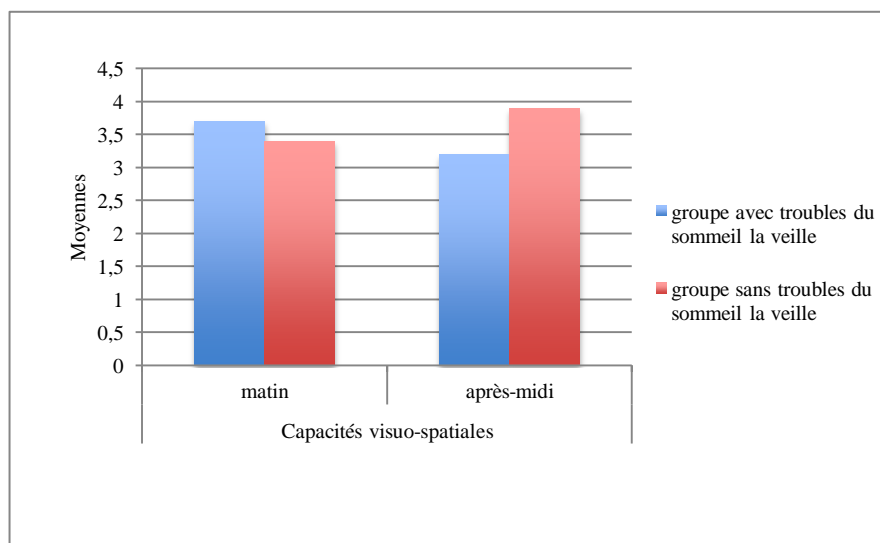
Notons que si nous comparons les groupes entre eux, nous pouvons constater une dissociation : le groupe avec troubles du sommeil obtient une meilleure moyenne à l'épreuve de fluence sémantique quel que soit le moment de la journée, tandis que nous observons le constat inverse à l'épreuve de fluence lexicale. A l'épreuve de dénomination, la dissociation se fait selon les deux moments de vigilance : l'après-midi, le groupe avec troubles du sommeil obtient une meilleure moyenne que le groupe sans troubles du sommeil. Le constat est inverse le matin.

L'hypothèse selon laquelle les capacités verbales sont meilleures le matin que l'après-midi n'est pas validée.

### 2.1.2.3. Le test de l'Horloge

Hypothèse 6 : les capacités visuo-spatiales sont meilleures le matin que l'après-midi

Figure 12 : Comparaison de la fluctuation des performances visuo-spatiales selon le moment de vigilance



Nous observons une dissociation entre les deux groupes.

Pour le groupe avec troubles du sommeil, d'un point de vue statistique les capacités visuo-spatiales ne sont pas significativement meilleures le matin que l'après-midi ( $p = 0,6875$ ).

Néanmoins, d'après les résultats, les performances sont supérieures le matin. Nous pouvons alors parler d'une tendance selon laquelle le niveau de vigilance est meilleur le matin pour effectuer une épreuve faisant appel aux capacités visuo-spatiales.

Pour le groupe sans troubles du sommeil, statistiquement les capacités visuo-spatiales ne sont pas significativement meilleures le matin que l'après-midi ( $p = 0,3750$ ).

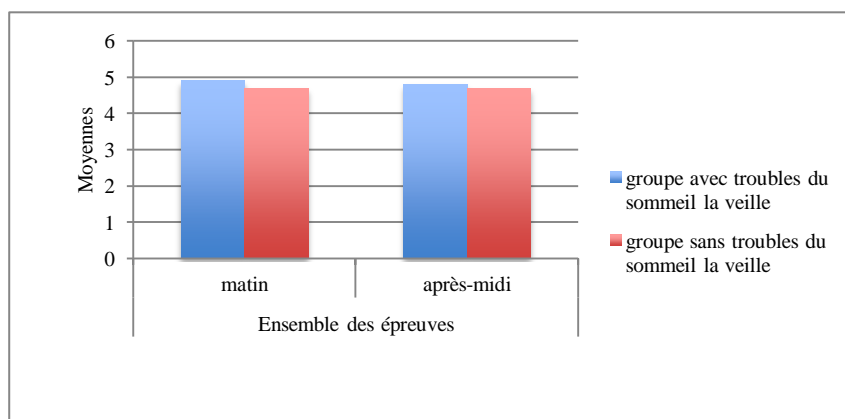
D'après les résultats, les performances sont meilleures l'après-midi, à l'inverse du groupe précédent.

Si nous comparons les groupes entre eux, une dissociation se fait selon les deux moments de la journée : le matin, le groupe avec troubles du sommeil obtient une meilleure moyenne que le groupe sans troubles du sommeil. Ce constat est inverse pour l'autre groupe.

L'hypothèse selon laquelle les capacités visuo-spatiales sont meilleures le matin que l'après-midi n'est pas validée.

#### 2.1.2.4 Ensemble des épreuves

Figure 13 : Fluctuation des performances cognitives selon le moment de vigilance



Statistiquement, les capacités cognitives ne sont pas significativement meilleures le matin. Pour le groupe avec troubles du sommeil :  $p = 0,2891$ , pour le groupe sans troubles du sommeil :  $p = 0,9297$ .

Les résultats indiquent que sur l'ensemble des 6 épreuves, il n'y a pas de moment particulier dans la journée plus propice à la réalisation de tâches cognitives. Cependant, pour le groupe avec troubles du sommeil, il y a une légère tendance en faveur de la matinée. Tandis que pour le groupe sans troubles du sommeil, les moyennes sont identiques.

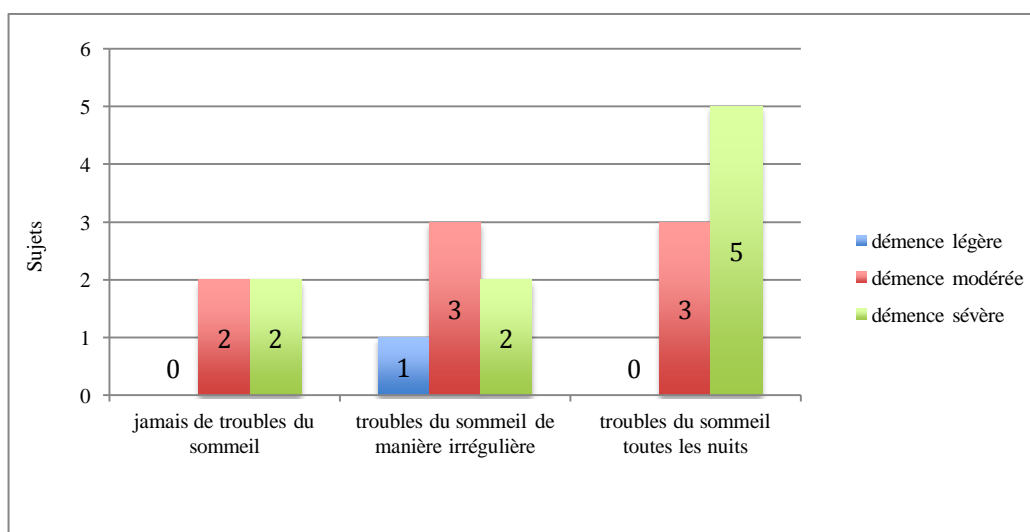
Nous pouvons donc conclure que les sujets avec troubles du sommeil sont plus sensibles à la fluctuation des performances cognitives au cours de la journée, l'état de vigilance étant meilleur le matin. Les sujets sans troubles du sommeil sont, quant à eux, autant disponibles le matin que l'après-midi.

#### Hypothèse 7 : les troubles du sommeil vont de pair avec le degré de sévérité de la maladie

Nous avons voulu savoir s'il y avait un lien entre la sévérité de la démence et l'importance des troubles du sommeil. C'est pourquoi nous avons fait le choix de prendre en compte la fréquence des réveils nocturnes en général. Ce qui nous a permis d'établir trois profils : les sujets qui n'ont jamais de troubles du sommeil, les sujets qui en ont de façon irrégulière et les sujets qui en ont chaque nuit.

### 2.1.3. Le MMSE

Figure 14 : Sévérité des troubles du sommeil en fonction de la sévérité de la démence



Statistiquement, il n'y a pas d'effet significatif de la sévérité de la démence sur l'importance des troubles du sommeil ( $p = 0,2752$ ).



Toutefois, les résultats montrent que le nombre de sujets ayant une démence sévère est plus important dans le groupe ayant des troubles du sommeil chaque nuit.

L'hypothèse selon laquelle les troubles du sommeil vont de pair avec la sévérité de la démence n'est pas validée.

## **2.2. Analyse qualitative**

L'objectif des questionnaires était d'établir des profils du rythme veille-sommeil de l'échantillon. Au vu de l'hétérogénéité des réponses, nous n'avons pas pu les traiter d'un point de vue statistique. Néanmoins, le questionnaire sur le sommeil nocturne a permis d'établir deux groupes : un dont les sujets avaient eu des troubles du sommeil la veille des passations et un dont les sujets n'en avaient pas eu.

- Questionnaire sur le sommeil nocturne

Les réponses à la question 1 « Réveils nocturnes : combien y a-t-il eu de réveils constatés cette nuit ? » permettent d'observer que sur l'échantillon des 19 personnes étudiées, 9 personnes ont eu des troubles du sommeil la nuit précédant les passations et 10 n'en ont pas eu. Cela nous a ainsi permis de répondre aux hypothèses 1, 2, 3, 4, 5 et 6.

Parmi les 9 personnes, 5 personnes se sont réveillées 1 fois, 2 se sont réveillées 2 fois, 1 personne 3 fois et 1 personne 4 fois. La quantité des réveils est donc variable d'une personne à une autre.

En allant plus loin, les réponses à la question 3 « Les réveils nocturnes sont-ils présents toutes les nuits ? » permettent de constater que 8 sujets ont des troubles du sommeil toutes les nuits, 7 en ont irrégulièrement et seulement 4 n'en ont jamais. Nous pouvons alors considérer que 15 personnes ont des troubles du sommeil. Cette question a permis de répondre à l'hypothèse 7.

Les réponses à la question 2 « Quelles sont les causes de ces réveils nocturnes ? » montrent que les causes des réveils de la veille sont d'origine exogène pour 5 personnes, d'origine endogène pour 3 personnes, et pour 1 personne les réveils sont à la fois endogènes et exogènes. Nous constatons que la majorité des réveils est due à un événement extérieur au sujet.

Les réponses à la question 4 « Quelles sont, en général, les causes de ces réveils nocturnes ? » montrent que, de manière générale, sur les 15 personnes ayant des troubles

du sommeil, il s'agit de causes exogènes pour 8 personnes, de causes endogènes pour 5 personnes, et de causes endogènes et exogènes pour 2 personnes. Nous constatons donc que les personnes sont, en général, plutôt sujettes à des réveils provoqués par un événement extérieur.

Les réponses à la question 5 « Durée du sommeil : combien de temps Mr/Mme a-t-il/elle dormi cette nuit ? (ne pas compter les moments où il/elle était réveillé(e)) » montrent que la quantité totale de sommeil varie entre 7h et 12h selon le sujet. Notons que les réveils nocturnes ne sont pas pris en compte dans cette question et, comme l'ont rapporté les soignants, les heures de coucher et de lever ne correspondent pas forcément aux heures d'endormissement et de réveil. C'est pourquoi nous la considérons comme trop approximative et ne donnant pas une représentation suffisante de la réalité de la quantité totale de sommeil. De ce fait, les réponses à la question 6 « Cette durée de sommeil est-elle à peu près la même chaque nuit ? » sont elles aussi très approximatives puisqu'elles sont liées à la question 5.

A la question 7 « En général, les heures de coucher et de lever sont-elles régulières ? », les soignants ont répondu « oui » pour 17 sujets, et « non » pour 2 sujets. Il y a donc, pour la quasi totalité de l'échantillon, un rythme dans les heures de coucher et de lever.

- Questionnaire sur le sommeil diurne

Les réponses à la question 1 « Combien Mr/Mme a-t-il/elle d'épisodes de sommeil diurne par jour environ ? », montrent que sur 19 sujets, 10 n'en ont jamais, 6 en ont 1 par jour, et 3 en ont entre 2 et 4.

Nous pouvons préciser que parmi les 8 personnes qui ont des réveils nocturnes chaque nuit, 5 sujets n'ont jamais d'épisodes de somnolence en journée, 2 en ont 1, et 1 en a entre 2 et 4 par jour. Parmi les 7 personnes qui ont des réveils nocturnes de façon irrégulière, 3 n'ont jamais d'épisodes de somnolence en journée, 2 en ont 1, et 2 en ont entre 2 et 4 par jour. Enfin, parmi les 4 personnes qui ne se réveillent jamais la nuit, 2 n'ont jamais d'épisodes de sommeil diurne, et 2 en ont 1 par jour.

A la question 2 « Ces épisodes de sommeil diurne sont-ils présents tous les jours ? », pour les 9 personnes qui ont des épisodes de somnolence la journée, 5 en ont tous les jours, et 4 en ont irrégulièrement.

A la question 3 « En général, quelle est la durée totale par jour de ce sommeil diurne ? », sur les 5 personnes qui en ont tous les jours, 3 ont des épisodes d'une durée totale de sommeil inférieure à 30 minutes, 1 d'une durée variant de 1 à 2 heures, et 1 pour laquelle la durée est supérieure à 3 heures par jour. Sur les 4 personnes qui ont des épisodes de somnolence de manière irrégulière, 3 ont des épisodes d'une durée totale inférieure à 30 minutes, et 1 pour laquelle la durée varie de 30 minutes à 1 heure.

A la question 4 « En général, ces épisodes de sommeil diurne sont : en majorité le matin, en majorité l'après-midi, autant le matin que l'après-midi ? », sur les 9 personnes, 5 ont des épisodes de somnolence qui peuvent survenir le matin ou l'après-midi, et 4 ont des épisodes de somnolence plutôt l'après-midi.

Au vu des résultats, nous pouvons conclure que les réponses sont très hétérogènes et qu'il est difficile d'établir un profil. C'est pourquoi nous avons décidé de sélectionner les données qui nous permettent de répondre aux hypothèses de manière statistique.

# DISCUSSION

## 1. Retour sur les hypothèses

L'hypothèse 1 selon laquelle les troubles du sommeil influencent les capacités mnésiques n'est pas validée.

D'après les données de la littérature, les fuseaux rapides du sommeil seraient impliqués dans la consolidation mnésique. L'étude de Rauchs et coll. (2008) montre qu'avec l'âge et la maladie d'Alzheimer, il y aurait une diminution globale du nombre de fuseaux, avec en particulier une réduction des fuseaux rapides. De même, cette étude établit une corrélation entre l'intensité des fuseaux rapides durant la nuit précédant l'apprentissage et les performances de rappel immédiat.

Même si, d'un point de vue statistique, la différence des moyennes de l'épreuve de rappel immédiat de Dubois entre les deux groupes n'est pas significative, nous pouvons cependant constater une tendance en faveur de cette étude. En effet, la moyenne souligne une réussite moindre pour le groupe ayant eu des réveils la nuit précédant les passations.

En revanche, ce résultat n'a pas pu être constaté pour l'épreuve de rappel différé, la moyenne de la réussite à cette épreuve étant meilleure pour les personnes ayant eu des réveils nocturnes la veille. De même que l'étude de Rauchs et coll. (2008) n'a pas pu établir de corrélation étant donné le déficit important des performances en rappel différé. Nous pouvons tout de même nous appuyer sur les données de la littérature (Leuba, G., et coll., 2011) qui ont montré que la mémoire épisodique, se caractérisant par les souvenirs récents, est atteinte dès le stade initial de la maladie d'Alzheimer. Les troubles peuvent se trouver aussi bien au niveau de l'encodage, du stockage que de la récupération (Gil, R., 2014). Nous pouvons alors considérer que, la mémoire épisodique étant touchée précocement, les performances de rappel différé seront chutées quelle que soit la qualité du sommeil. Ce qui pourrait expliquer le résultat à l'épreuve de rappel différé de Dubois.

L'hypothèse 2 selon laquelle les troubles du sommeil influencent les capacités verbales n'est pas validée.

Aucune étude n'a, à notre connaissance, constaté une corrélation entre troubles du sommeil et performances verbales. Mais nous pouvons nous appuyer sur la littérature qui affirme que les performances de fluence sémantique des personnes Alzheimer sont plus faibles que

celles de fluence lexicale (Leuba, G., et coll., 2011). Aussi, à un stade moyen de la maladie, la fluence sémantique est effondrée.

Cependant, notre étude ne démontre pas ce constat, qui peut être justifié par la faiblesse de l'échantillon et donc au fait que, d'un point de vue statistique, ce ne soit pas représentatif. Hormis cela, les sujets avec troubles du sommeil ont de meilleures performances que les sujets sans troubles du sommeil à l'épreuve de fluence sémantique tandis que c'est le constat inverse à l'épreuve de fluence lexicale. Cette dissociation pourrait s'expliquer par le fait que les troubles du sommeil ne vont pas avoir la même influence selon la spécificité de la tâche cognitive. Auquel cas, la fluence lexicale peut être plus sensible aux perturbations du sommeil que la fluence sémantique. Quant aux performances à l'épreuve de dénomination, elles ne varient pas quelle que soit la qualité du sommeil. Les capacités nécessaires à la dénomination ne sont pas sensibles à la présence de troubles du sommeil.

L'hypothèse 3 selon laquelle les troubles du sommeil influencent les capacités visuo-spatiales n'est pas validée.

Aucune étude, à notre connaissance, n'a constaté un lien entre troubles du sommeil et performances visuo-spatiales. Néanmoins nous pouvons mettre en exergue une influence des perturbations du sommeil sur les processus visuo-spatiaux. En effet le groupe avec troubles du sommeil a des résultats moindres que ceux du groupe sans troubles du sommeil. Tout comme pour certaines tâches verbales, il peut être possible que les processus visuo-spatiaux soient plus sensibles à la qualité du sommeil.

L'hypothèse 4 selon laquelle les capacités mnésiques sont meilleures le matin que l'après-midi n'est pas validée.

Dans l'étude de Bouati, N., et coll., (2014), il a été démontré un lien entre les activités mnésiques et la fluctuation de l'efficacité selon le moment de la journée, chez le sujet âgé sain. Elle a montré que pour les processus mnésiques faisant appel à la mémoire à court terme (comme dans le cas des apprentissages), l'efficacité maximale de ces capacités se situe l'après-midi à partir de 14h et l'efficacité minimale vers 11h. Quant à l'efficacité maximale des activités mnésiques faisant appel à la mémoire à long terme (comme le rappel des éléments mémorisés), elle se situe entre 7h et 9h et l'efficacité minimale entre 11h et 13h. Or, ce lien ne se vérifie pas dans notre étude pour des personnes Alzheimer. Les performances mnésiques aux épreuves de rappel immédiat et différé sont meilleures le matin que l'après-midi. Ce constat est le même selon qu'il y ait eu des troubles du sommeil

ou non. De plus, l'épreuve de rappel immédiat obtient de meilleurs résultats que celle de rappel différé, quel que soit le moment de la journée et tous groupes confondus.

Ainsi nous pouvons dire que les capacités mnésiques sont meilleures le matin que l'après-midi, mais qu'elles varient selon la spécificité de la tâche. De même, les troubles du sommeil viennent perturber les processus mnésiques selon la spécificité de la tâche. En effet, ils influent sur les capacités mnésiques de mémoire à court terme (rappel immédiat) mais pas sur celles de mémoire à long terme (rappel différé).

Nous pouvons conclure que sur l'ensemble des épreuves cognitives, nous ne pouvons pas affirmer une tendance générale quant à l'influence des troubles du sommeil sur les processus cognitifs. Nous pouvons donc évoquer une explication qui justifierait l'hétérogénéité des résultats. L'étude de Bouati, N., et coll., (2014), sur la fluctuation des performances cognitives selon le moment de la journée a montré que, chez les sujets âgés, les performances des processus cognitifs fluctuent en fonction de la spécificité de la tâche. Nous pouvons mettre en lien cette constatation avec les troubles du sommeil. Les processus cognitifs pourraient être sensibles aux troubles du sommeil selon le type de tâche cognitive sollicitée.

L'hypothèse 5 selon laquelle les capacités verbales sont meilleures le matin que l'après-midi n'est pas validée.

L'étude de Bouati, N., et coll. (2014), a mis en avant un lien entre les activités verbales et la fluctuation de l'efficacité selon le moment de la journée, chez le sujet âgé sain. Elle montre que pour les capacités verbales, comme les fluences, l'efficacité maximale de ces capacités chez le sujet âgé sain se situe entre 9h et 12h alors que l'efficacité minimale est entre 14h et 16h. Or, ce lien ne se vérifie pas dans notre étude. En effet, l'épreuve de fluence sémantique est mieux réussie l'après-midi que le matin pour les deux groupes. C'est le cas également des résultats à l'épreuve lexicale pour le groupe sans troubles du sommeil. Quant au groupe avec troubles du sommeil, les performances à l'épreuve lexicale sont identiques.

La dénomination, quant à elle, a une efficacité maximale entre 7h et 9h et une efficacité minimale entre 16h et 19h. Il est difficile de comparer ces résultats à notre étude vu que l'échantillon n'a pas été évalué sur ces horaires-là. Néanmoins nous pouvons constater que l'épreuve est mieux réussie le matin que l'après-midi pour le groupe sans troubles du sommeil, tandis que les résultats sont identiques pour le groupe avec troubles du sommeil.

Nous pouvons conclure que les troubles du sommeil interfèrent dans la rythmicité circadienne des processus verbaux de dénomination, tandis que cette rythmicité est présente chez les sujets sans troubles du sommeil quelle que soit la spécificité de la tâche.

L'hypothèse 6 selon laquelle les capacités visuo-spatiales sont meilleures le matin que l'après-midi n'est pas validée.

L'étude de Bouati, N., et coll. (2014) n'a pas évalué les activités visuo-spatiales. Nous ne pouvons pas effectuer de lien avec notre étude. Néanmoins nous pouvons constater que les performances visuo-spatiales sont meilleures le matin pour le groupe avec troubles du sommeil, alors qu'elles sont meilleures l'après-midi pour le groupe sans troubles du sommeil.

Nous voyons donc que la rythmicité circadienne des processus visuo-spatiaux est présente dans chaque groupe mais ne s'effectue pas de manière identique, elle est inversée.

Sur l'ensemble des épreuves, nous pouvons constater que les performances cognitives fluctuent selon le niveau de vigilance au cours de la journée. Le groupe avec troubles du sommeil obtient de meilleures performances le matin que l'après midi, tandis que les performances sont inchangées pour le groupe sans troubles du sommeil. Cependant nous pouvons penser trouver un écart plus important entre les performances du matin et de l'après-midi. Les processus cognitifs fluctuent selon leurs spécificités ainsi que la présence de troubles du sommeil ou non. C'est ce qu'a démontré l'étude de Bouati, N., et coll. (2014) pour le sujet âgé concernant la fluctuation des processus cognitifs selon leurs spécificités.

C'est pourquoi nous pouvons envisager la possibilité que selon que la tâche fasse appel à telle ou telle fonction cognitive (mnésique, verbale, planification), les performances des sujets Alzheimer sont meilleures le matin ou l'après-midi.

Comme vu dans la partie théorique (Taillard, J., et coll., 2011), il existe chez les sujets sains deux chronotypes : les sujets du matin et les sujets du soir. Les sujets du matin sont alertes dès le lever tandis que les sujets du soir ont leurs performances maximales le soir. Nous pouvons alors nous demander si ces deux chronotypes sont également caractérisés dans la maladie d'Alzheimer. Auquel cas, nous pouvons considérer que les performances cognitives sont meilleures à un moment de la journée selon les chronotypes. Cette interprétation pourrait expliquer l'hétérogénéité des résultats.

L'hypothèse 7 selon laquelle il y a un lien entre la sévérité de la maladie et les troubles du sommeil n'est pas validée.

D'après les données de la littérature, la sévérité des modifications du sommeil augmente à mesure que la démence s'installe (Rauchs, G., et coll., 2010). Même si statistiquement la corrélation n'est pas significative, notre étude partage ce constat. En effet, le nombre de sujets ayant une démence sévère est plus important dans le groupe ayant des troubles du sommeil chaque nuit que dans les groupes ayant des troubles du sommeil de manière irrégulière ou n'ayant jamais de troubles du sommeil.

## **2. Biais et limites de l'étude**

- Concernant l'échantillon recueilli

La faiblesse de l'échantillon ne nous a pas permis d'obtenir des résultats représentatifs de la population. Aussi, nous n'avons pu valider aucune hypothèse et ne donner qu'une tendance.

De plus, les deux groupes, avec et sans troubles du sommeil, sont quantitativement inégalement répartis. Cependant, la répartition égale n'était de toute façon pas envisageable car nous ne pouvions pas savoir en amont la proportion de personnes avec et sans troubles du sommeil la veille. D'autre part, la cohorte étudiée est un nombre impair. Les résultats nous ont tout de même permis d'établir des groupes de répartition optimale.

- Concernant le matériel de recueil pour l'évaluation du rythme veille-sommeil

Notre objectif de départ était d'étudier le rythme veille-sommeil. Au vu de l'hétérogénéité et de l'approximation des réponses aux questionnaires, nous avons fait le choix d'orienter notre étude uniquement sur l'impact des troubles du sommeil précédant des épreuves cognitives.

Les questionnaires ne permettent qu'une étude approximative de la mesure du sommeil. En effet, les soignants qui y ont répondu s'appuient sur ce qu'ils voient. L'équipe de nuit se rendant dans les chambres toutes les 2 heures, elle ne constate les éventuels réveils qu'à ce moment précis. Par ailleurs, l'établissement étant équipé de caméras de surveillance dans les couloirs, pour assurer la sécurité des résidents, l'équipe peut également constater des réveils en cas de déambulation hors des chambres. L'équipe de jour, quant à elle, peut rendre compte des épisodes de sommeils diurnes en cas de somnolence des résidents dans les parties communes. Mais ce n'est pas le cas lorsque ceux-ci sont dans leur chambre. Aussi faudrait-il qu'elle soit avec les patients de manière continue, ce qui n'est pas



envisageable dans l'organisation de leur travail. Il est donc difficile d'évaluer le nombre de réveils nocturnes, d'épisodes diurnes ainsi que leur durée. En outre, comme vu dans la partie théorique, la qualité de sommeil dépend de l'architecture du sommeil, c'est-à-dire des différents stades de sommeil. En effet, nous avons vu que la diminution du sommeil lent profond jouerait un rôle dans les troubles de la consolidation de la mémoire épisodique (Backhaus, J., et coll., 2007). De plus, l'atteinte du sommeil paradoxal est un élément caractéristique de la maladie d'Alzheimer. Celui-ci est dépendant de structures cholinergiques, impliquées dans la mémoire (Rauch, G., et coll., 2010). Il aurait donc fallu effectuer des polysomnographies, permettant d'évaluer différents paramètres du sommeil, comme le temps total de sommeil, la latence d'endormissement, l'efficacité du sommeil et la présence de micro-éveils. Utiliser un hypnogramme aurait aussi permis d'évaluer la durée de chaque stade et leur succession. Ces examens sont réalisables dans des structures qui sont équipées de ce matériel, tels les centres du sommeil.

- Concernant le protocole expérimental

Pour avoir une idée plus précise de la fluctuation des performances cognitives le matin et l'après-midi, il aurait fallu réaliser notre protocole sur un plus grand nombre de plages horaires. Les performances pouvant fluctuer entre le début et la fin de matinée, et entre le début et la fin d'après-midi, voire le début de soirée, nous aurions eu une idée plus précise sur le moment de la journée où l'efficacité est maximale. D'autant plus que d'après les études, les sujets âgés, en particulier les sujets âgés déments, ont une fluctuation journalière de leurs performances cognitives différente de celle de l'adulte (Bouati., N., et coll., 2014).

De plus, la passation du MMSE ayant pour but de classer les patients selon la sévérité de la pathologie afin de répondre à l'hypothèse 7, nous avons donc décidé de ne pas inclure les résultats dans l'analyse des épreuves quant à l'influence des troubles du sommeil.

Nous avons constaté chez la plupart des sujets une différence entre les résultats du matin et de l'après-midi, changeant chez certains le degré de sévérité. Ces changements sont majoritairement observés chez des personnes ayant eu des troubles du sommeil la veille (annexe K). Ce constat permet de mettre en évidence que les troubles du sommeil et le moment de la journée peuvent avoir une incidence sur les performances cognitives et donc sur les résultats aux tests.

- Concernant les variabilités intra-individuelles

Avant d'avoir connaissance de notre population d'étude, nous avons envisagé une hypothèse concernant l'influence des médicaments prescrits contre les troubles du sommeil sur les résultats aux épreuves. Cependant, nous avons dû abandonner cette hypothèse car l'ensemble de notre échantillon est sous traitement médicamenteux. Au vu de ce constat, il n'a pas été possible de distinguer deux groupes (personnes sous traitement et personnes sans traitement) en vue d'une étude statistique.

La population d'étude est inégalement répartie selon le niveau socio-culturel. Celui-ci pouvant intervenir sur les résultats aux épreuves, il est essentiel de prendre en compte cette notion. Nous pouvons considérer que les personnes faisant parties du NSC 3 ont été plus largement stimulées cognitivement et ont des connaissances plus approfondies que les personnes appartenant aux NSC 1 et 2. Il serait donc intéressant dans une prochaine étude de chercher s'il existe un lien entre la sévérité des troubles du sommeil et le niveau socio-culturel.

Il nous paraît important de tenir compte des différents profils de dormeurs de l'échantillon. Chacun n'a pas besoin de la même quantité de sommeil pour être reposé. Ainsi on peut distinguer deux types de dormeurs : les gros dormeurs et les petits dormeurs (Taillard, J., et coll., 2011). Nous avons envisagé de tenir compte de ce point par la question 6 sur la durée totale de sommeil. Cependant, nous nous sommes rendu compte que, les heures de coucher et de lever ne correspondant pas aux heures réelles de sommeil, les données n'étaient pas suffisamment fiables pour inclure cette composante dans nos hypothèses.

## CONCLUSION

Les données de la littérature montrent une corrélation entre troubles du sommeil et consolidation mnésique. Toutefois, ces études sont peu nombreuses et aucune étude n'a été faite, à notre connaissance, sur le lien entre les troubles du sommeil et d'autres processus cognitifs touchés dans la maladie d'Alzheimer.

Des études ont été menées sur les variations des niveaux de vigilance et de performances chez des enfants en milieu scolaire. Elles ont montré une fluctuation des performances cognitives au cours de la journée. Cependant, peu de travaux ont fait l'objet de cette recherche chez la personne atteinte de la maladie d'Alzheimer. Notre étude avait donc pour objectif d'analyser si les troubles du sommeil et la vigilance influençaient les performances cognitives, et si ces paramètres pouvaient compromettre la fiabilité des résultats aux épreuves proposées par l'orthophoniste dans le cadre d'un bilan ou d'une rééducation.

Notre étude n'a statistiquement pas répondu aux hypothèses posées. Néanmoins, elle a mis en exergue des éléments intéressants à prendre en compte quant au rôle du sommeil dans les processus cognitifs.

Dans un premier temps, elle a démontré que les troubles du sommeil peuvent influencer les capacités mnésiques lors d'une tâche d'apprentissage, ce qui n'a pas été le cas lors d'une tâche de mémorisation. Par ailleurs, ils peuvent venir perturber les capacités visuo-spatiales ainsi que les processus verbaux dans le cas de fluence lexicale, mais pas dans le cas de fluence sémantique. Les capacités de dénomination ne sont quant à elles pas touchées.

Dans un deuxième temps, elle a mis en avant le fait que les performances mnésiques sont meilleures le matin que l'après-midi quelle que soit la nature de la tâche mnésique et quelle que soit la qualité du sommeil. Les résultats des épreuves de fluences sémantique et lexicale sont quant à elles meilleures l'après-midi pour les personnes qui n'ont pas eu de perturbations du sommeil, mais meilleures le matin à l'épreuve de dénomination. Les résultats ne diffèrent pas lors des épreuves de fluence lexicale et de dénomination pour les sujets qui ont eu des perturbations du sommeil. Enfin, les performances visuo-spatiales sont meilleures le matin pour le groupe avec troubles du sommeil, mais meilleures l'après-midi pour le groupe sans troubles du sommeil.

Ces résultats montrent donc que les troubles du sommeil et le niveau de vigilance peuvent perturber les processus cognitifs selon la spécificité de la tâche sollicitée. En effet, les perturbations du sommeil n'interviennent pas de façon homogène dans les processus

cognitifs. De même, l'horaire de la journée où l'efficacité est maximale dépend de la tâche effectuée.

Au vu de nos résultats, nous pouvons conclure que notre étude permet d'informer les orthophonistes sur le fait que la qualité du sommeil et l'horaire de la rééducation ou des bilans peuvent influencer les capacités cognitives et donc biaiser les résultats aux tests. En prenant en compte ces paramètres, l'orthophoniste permet au sujet Alzheimer d'être dans des conditions cognitives maximales. De ce fait, il serait pertinent d'inclure dans chaque anamnèse une partie portant sur la qualité du sommeil destinée au patient ou à l'aidant.

Ce constat permet également d'informer d'autres professionnels prenant en charge les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer (médecins, psychologues, neurologues, neuropsychologues, ...).

Afin d'améliorer encore l'objectivité de nos résultats, il conviendrait de mener une étude avec un échantillon plus important et plus représentatif de la population. En outre, pour permettre une approche objective de la qualité de sommeil, il serait pertinent de réaliser une étude dans des centres du sommeil, ceux-ci étant équipés d'appareils pour réaliser des polysomnographies et des hypnogrammes.

Enfin, il serait intéressant d'élargir cette étude auprès d'une population ayant une autre démence, comme la démence sémantique ou la démence à corps de Lewy. Cela permettrait d'observer si les résultats se généralisent pour toutes les démences ou s'ils sont spécifiques à chacune.

## BIBLIOGRAPHIE

Arnulf, I. (2007). Le sommeil normal et pathologique. *Annales Pharmaceutiques Françaises*, 65(4), 239- 250.

Arnulf, I. (2011). Maladies neurodégénératives et sommeil. In Billiard, M., et Dauvilliers, Y., *Les troubles du sommeil* (pp.285-296). Elsevier Masson.

Association, A. P. (2014). *Desk Reference to the Diagnostic Criteria From DSM-5®*. American Psychiatric Pub.

Backhaus, J., Born, J., Hoeckesfeld, R., Fokuhl, S., Hohagen, F., et Junghanns, K. (2007). Midlife decline in declarative memory consolidation is correlated with a decline in slow wave sleep. *Learning & Memory (Cold Spring Harbor, N.Y.)*, 14(5), 336- 341.

Barré, L., Gourand, F., Levacher, V., et Marsais, F. (2007). Maladie d'Alzheimer : inhibiteur de l'acétylcholinestérase, nouveau concept de médicament, apport de l'imagerie TEP. *Médecine Nucléaire*, 45ème Colloque de Médecine Nucléaire de Langue Française, 31(9), 490- 492.

Belin, C., (2006). Les démences en 2005 : définitions, classifications. In Belin, C., Ergis, A.-M., et Moreaud, O., *Actualités sur les démences : aspects cliniques et neuropsychologiques* (pp.11-21). Groupe de Boeck.

Benoit, O., et Foret, J. (1988). Régulation circadienne des états de veille et de sommeil. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 18(5), 403- 431.

Blain, H., et Dauvilliers, Y. (2010a). Prise en charge des troubles du sommeil chez le sujet âgé. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*, 10(55), 14- 20.

Blain, H., et Dauvilliers, Y. (2010b). Troubles du sommeil fréquemment observés chez le sujet âgé. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*, 10(55), 6- 13.

Bombois, S., Monaca, C., Derambure, P., et Pasquier, F. (2006). Troubles du sommeil et démences. *Médecine du Sommeil, Sommeil et psychiatrie*, 3(7), 29- 33.

Bouati, N., Sagne, A., et Laporte, L. (2014). Vieillesse et chronopsychologie : quand l'institution s'égarer... et que la personne âgée perd ses repères. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*, 15(86), 102- 108.

Bourin, M. (2010). Les problèmes posés par l'utilisation des benzodiazépines chez le patient âgé. *L'Encéphale*, 36(4), 340- 347.

Buckley, T. M., et Schatzberg, A. F. (2005). Aging and the Role of the HPA Axis and Rhythm in Sleep and Memory-Consolidation. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 13(5), 344- 352.

Buschke, H., Sliwinski, M. J., Kuslansky, G., et Lipton, R. B. (1997). Diagnosis of early dementia by the Double Memory Test: encoding specificity improves diagnostic sensitivity and specificity. *Neurology*, 48(4), 989- 997.

Buzsáki, G. (1996). The hippocampo-neocortical dialogue. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 6(2), 81- 92.

Cambier, J., Masson, M., Masson, C., et Dehen, H. (2012). *Neurologie*. Elsevier Masson.

Cardebat, D., Doyon, B., Puel, M., Goulet, P., et Joannette, Y. (1990). [Formal and semantic lexical evocation in normal subjects. Performance and dynamics of production as a function of sex, age and educational level]. *Acta Neurologica Belgica*, 90(4), 207- 217.

Claustrat, B. (2009). Mélatonine et troubles du rythme veille-sommeil. *Médecine du Sommeil*, 6(1), 12- 24.

Claustrat, B. (2014). L'évolution du rythme veille-sommeil au cours de l'histoire de l'humanité. Influence de la lumière artificielle. *Médecine du Sommeil*, 11(2), 68- 73.

Collette, F., Feyers, D., Bastin, C. (2008) La maladie d'Alzheimer. In Dujardin, K., et Lemaire, P. (2011). *Neuropsychologie du vieillissement normal et pathologique* (pp.106-122). Elsevier Masson.

Collette, F., Linden, M. V. der, Meulemans, T. (2003). A cognitive neuropsychological approach to Alzheimer's disease. In Mulligan, R., Linden, M. V. der, et Juillerat, A.-C., *The Clinical Management of Early Alzheimer's Disease* (pp.33-73). A Handbook. Erlbaum.

Corman, B. (2006). Le sommeil des seniors. *Gérontologie et société*, 116(1), 45- 61.

Croisile, B. (2005). Une batterie rapide de dénomination (BARD) en consultation mémoire. *La Revue francophone de gériatrie et de gérontologie*, XII (120), 526- 530.

Dartigues, J.-F., Helmer, C., Letenneur, L., Péres, K., Amieva, H., Auriacombe, S., Orgogozo, J.-M., et al. (2012). [Paquid 2012: illustration and overview]. *Gériatrie Et Psychologie Neuropsychiatrie Du Vieillessement*, 10(3), 325- 331.

Dauvilliers, Y., & Billiard, M. (2004). Aspects du sommeil normal. *EMC - Neurologie*, 1(4), 458- 480.

Dubois, B. (2009). Actualités de la maladie d'Alzheimer. *Annales Pharmaceutiques Françaises*, 67(2), 116- 126.

Dubois, B., Touchon, J., Portet, F., Ousset, P. J., Vellas, B., et Michel, B. (2002). [« The 5 words »: a simple and sensitive test for the diagnosis of Alzheimer's disease]. *Presse Médicale (Paris, France: 1983)*, 31(36), 1696- 1699.

Folstein, M. F., Folstein, S. E., et McHugh, P. R. (1975). « Mini-mental state ». A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189- 198.

Gil, R. (2014). *Neuropsychologie*. Elsevier Masson.

Haute Autorité de Santé. (2011). Recommandations professionnelles : *Diagnostic et prises en charge de la maladie d'Alzheimer et des maladies apparentées*.

Hornung, O. P., Regen, F., Danker-Hopfe, H., Schredl, M., et Heuser, I. (2007). The Relationship Between REM Sleep and Memory Consolidation in Old Age and Effects of Cholinergic Medication. *Biological Psychiatry*, 61(6), 750- 757.

Leuba, G., Büla, C., et Schenk, F. (2011). *Du vieillissement cérébral à la maladie d'Alzheimer: Vulnérabilité et plasticité*. De Boeck Supérieur.

Luppi, P.-H. (2011). Neurobiologie du sommeil. In Billiard, M., et Dauvilliers, Y., *Les troubles du sommeil* (pp.11-24). Elsevier Masson.

Martin, F., Meurice, J.-C., Orvoen-Frija, E., et Seferian, A. (2011). Quel sommeil à quel âge ? *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*, Congrès de Pneumologie de Langue Française 2011 Lille Grand-Palais, 3(3), 233- 235.

Mizuno, S., Kameda, A., Inagaki, T., et Horiguchi, J. (2004). Effects of donepezil on Alzheimer's disease: the relationship between cognitive function and rapid eye movement sleep. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 58(6), 660- 665.

Mongrain, V., Carrier, J., et Dumont, M. (2006). Circadian and homeostatic sleep regulation in morningness-eveningness. *Journal of Sleep Research*, 15(2), 162- 166.

Montemayor, T. (2008). Sommeil du sujet âgé : Évolution, troubles et prise en charge. *Médecine du Sommeil*, Le sommeil de la personne âgée, 5(15), 5- 9.

Onen, F., et Onen, S.-H. (2003). Altérations des rythmes du sommeil dans la maladie d'Alzheimer. *La Revue de Médecine Interne*, 24(3), 165- 171.

Onen, S.-H. (2005). Sommeil physiologique du sujet âgé. *Médecine du Sommeil*, Sommeil et sujet âgé, 2(5), 6- 10.

Onen, S.-H., et Onen, F. (2010). Maladie d'Alzheimer et perturbations du rythme veille-sommeil. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*, 10(55), 30- 36.



Perry, R. J., Watson, P., et Hodges, J. R. (2000). The nature and staging of attention dysfunction in early (minimal and mild) Alzheimer's disease: relationship to episodic and semantic memory impairment. *Neuropsychologia*, 38(3), 252- 271.

Peter-Derex, L., Yammine, P., Bastuji, H., et Croisile, B. (2014). Sleep and Alzheimer's disease. *Sleep Medicine Reviews*, 19, 29- 38.

Rauchs, G., Harand, C., Bertran, F., Desgranges, B., et Eustache, F. (2010). Étude des liens entre sommeil et mémoire épisodique chez le sujet jeune et âgé, et dans la maladie d'Alzheimer. *Revue Neurologique*, 166(11), 873- 881.

Rauchs, G., Schabus, M., Parapatics, S., Bertran, F., Clochon, P., Hot, P., Denise, P., et al. (2008). Is there a link between sleep changes and memory in Alzheimer's disease? *Neuroreport*, 19(11), 1159- 1162.

Rigaud, A.-S. (2001). Symptômes de la maladie d'Alzheimer: point de vue du médecin. *Gérontologie et société*, (2), 139–150.

Rousseau, T. (1999). *Communication et maladie d'Alzheimer: évaluation et prise en charge*. Ortho édition.

Rousseau, T. (2011). *Maladie d'Alzheimer et troubles de la communication*. Elsevier Masson.

Schredl, M., Weber, B., Leins, M.-L., et Heuser, I. (2001). Donepezil-induced REM sleep augmentation enhances memory performance in elderly, healthy persons. *Experimental Gerontology*, 36(2), 353- 361.

Soto, M., Reynish, E., Nourhashémi, F., et Vellas, B. (2007). Aspects cliniques de la maladie d'Alzheimer. *La Presse Médicale*, 36(10, Part 2), 1491- 1499.

Taillard, J., et Gronfier, C. (2011). Régulation circadienne et homéostatique du sommeil et de la veille. In Billiard, M., et Dauvilliers, Y., *Les troubles du sommeil* (pp.25-43). Elsevier Masson.

Taillard, J., Philip, P., Coste, O., Sagaspe, P., et Bioulac, B. (2003). The circadian and homeostatic modulation of sleep pressure during wakefulness differs between morning and evening chronotypes. *Journal of Sleep Research*, 12(4), 275- 282.

Testu, F. (2011). *Rythmes de vie et rythmes scolaires*. Elsevier Masson.

Van der Linden, M., et Hupet, M. (1994). *Le Vieillissement cognitif*. Presses Universitaires de France - PUF.

Vecchierini, M.-F. (2010). Les troubles du sommeil dans la démence d'Alzheimer et autres démences. *Psychologie & NeuroPsychiatrie du vieillissement*, 8(1), 15–23.

Vecchierini, M.-F. (2013). Le sommeil : régulation et phénoménologie. *Revue des Maladies Respiratoires*, 30(10), 843- 855.

Wolf-Klein, G. P., Silverstone, F. A., Levy, A. P., et Brod, M. S. (1989). Screening for Alzheimer's disease by clock drawing. *Journal of the American Geriatrics Society*, 37(8), 730- 734.

# ANNEXES

ANNEXE A : Critères diagnostiques de la démence de type Alzheimer (DSM IV)

ANNEXE B : Critères diagnostiques de la maladie d'Alzheimer (NINCDS-ADRDA)

ANNEXE C : Critères diagnostiques des troubles neurocognitifs majeurs et mineurs  
(DSM V)

ANNEXE D : Mini Mental State Examination (Folstein, 1975)

ANNEXE E : Les cinq mots (Dubois et coll., 2002)

ANNEXE F : Test de l'Horloge

ANNEXE G : Fluence verbale (Cardebat et coll., 1990)

ANNEXE H : Batterie Rapide de Dénomination (Croisile, 1994)

ANNEXE I : Questionnaires

ANNEXE J : Tableaux des moyennes aux épreuves cognitives

ANNEXE K : Degré de sévérité de la maladie d'Alzheimer selon le moment de la journée

## **ANNEXE A : Critères diagnostiques de la démence de type Alzheimer**

### **(DSM IV)**

A. Apparition de déficits cognitifs multiples, comme en témoignent à la fois :

1. une altération de la mémoire (altération de la capacité à apprendre des informations nouvelles ou à se rappeler les informations apprises antérieurement) ;
2. une (ou plusieurs) des perturbations cognitives suivantes :
  - a. aphasie (perturbation du langage)
  - b. apraxie (altération de la capacité à réaliser une activité motrice malgré des fonctions motrices intactes)
  - c. agnosie (impossibilité de reconnaître ou d'identifier des objets malgré des fonctions sensorielles intactes)
  - d. perturbation des fonctions exécutives (faire des projets, organiser, ordonner dans le temps, avoir une pensée abstraite).

B. Les déficits cognitifs des critères A1 et A2 sont tous les deux à l'origine d'une altération significative du fonctionnement social ou professionnel et représentent un déclin significatif par rapport au niveau de fonctionnement antérieur.

C. L'évolution est caractérisée par un début progressif et un déclin cognitif continu.

D. Les déficits cognitifs des critères A1 et A2 ne sont pas dus :

1. à d'autres affections du système nerveux central qui peuvent entraîner des déficits progressifs de la mémoire et du fonctionnement cognitif (par exemple : maladie cérébro-vasculaire, maladie de Parkinson, maladie de Huntington, hématome sous-dural, hydrocéphalie à pression normale, tumeur cérébrale) ;
2. à des affections générales pouvant entraîner une démence (par exemple : hypothyroïdie, carence en vitamine B12 ou en folates, pellagre, hypercalcémie, neurosyphilis, infection par le VIH) ;
3. à des affections induites par une substance.

E. Les déficits ne surviennent pas de façon exclusive au cours de l'évolution d'un syndrome confusionnel.

F. La perturbation n'est pas mieux expliquée par un trouble de l'axe I (par exemple : trouble dépressif majeur, schizophrénie).

Codification fondée sur la présence ou l'absence d'une perturbation cliniquement significative du comportement :

**Sans perturbation du comportement** : si les troubles cognitifs ne s'accompagnent d'aucune perturbation cliniquement significative du comportement.

**Avec perturbation du comportement** : si les troubles cognitifs s'accompagnent d'une perturbation cliniquement significative (par exemple : errance, agitation) du comportement.

Préciser le sous-type :

**À début précoce** : si le début se situe à 65 ans ou avant.

**À début tardif** : si le début se situe après 65 ans.

## **ANNEXE B : Critères diagnostiques de la maladie d'Alzheimer**

### **(NINCDS-ADRDA)**

1. Critères de maladie d'Alzheimer probable :
  - syndrome démentiel établi sur des bases cliniques et documenté par le *Mini-Mental State Examination*, le *Blessed Dementia Scale* ou tout autre test équivalent et confirmé par des preuves neuropsychologiques
  - déficit d'au moins deux fonctions cognitives
  - altérations progressives de la mémoire et des autres fonctions cognitives
  - absence de trouble de conscience
  - survenue entre 40 et 90 ans, le plus souvent au-delà de 65 ans
  - en l'absence de désordres systémiques ou d'une autre maladie cérébrale pouvant rendre compte par eux-mêmes, des déficits mnésiques et cognitifs progressifs
2. Ce diagnostic de maladie d'Alzheimer probable est renforcé par :
  - la détérioration progressive des fonctions telles que le langage (aphasie), les habilités motrices (apraxie) et perceptives (agnosie)
  - la perturbation des activités de la vie quotidienne et la présence de troubles du comportement
  - une histoire familiale de troubles similaires surtout si confirmés histologiquement
  - le résultat aux examens standards suivants :
    - normalité du liquide céphalo-rachidien
    - EEG normal ou siège de perturbations non spécifiques comme la présence d'ondes lentes
    - présence d'atrophie cérébrale d'aggravation progressive
3. Autres caractéristiques cliniques compatibles avec le diagnostic de maladie d'Alzheimer probable après exclusion d'autres causes :
  - période de plateaux au cours de l'évolution
  - présence de symptômes tels que dépression, insomnie, incontinence, idées délirantes, illusions, hallucinations, réactions de catastrophe, désordres sexuels et perte de poids. Des anomalies neurologiques sont possibles surtout aux stades évolués de la maladie, notamment des signes moteurs tels qu'une hypertonie, des myoclonies ou des troubles de la marche.
  - crises comitiales aux stades tardifs
  - scanner cérébral normal pour l'âge
4. Signes rendant le diagnostic de maladie d'Alzheimer probable incertain ou improbable :
  - début brutal
  - déficit neurologique focal tel que hémiparésie, hypoesthésie, déficit du champ visuel, incoordination motrice à un stade précoce
  - crises convulsives ou troubles de la marche en tout début de maladie
5. Le diagnostic clinique de la maladie d'Alzheimer possible :
  - peut être porté sur la base du syndrome démentiel, en l'absence d'autre désordre neurologique, psychiatrique ou systémique susceptible de causer une démence, en présence de variante dans la survenue, la présentation ou le cours de la maladie ;
  - peut être porté en présence d'une seconde maladie systémique ou cérébrale susceptible de produire un syndrome démentiel mais qui n'est pas considérée comme la cause de cette démence ;
  - et pourrait être utilisé en recherche clinique quand un déficit cognitif sévère progressif est identifié en l'absence d'autre cause identifiable.
6. Les critères pour le diagnostic de maladie d'Alzheimer certaine sont :
  - les critères cliniques de la maladie d'Alzheimer probable ;
  - et la preuve histologique apportée par la biopsie ou l'autopsie.

## ANNEXE C : Critères diagnostiques des troubles neurocognitifs majeurs et mineurs (DSM V)

### Major and Mild Neurocognitive Disorders

#### Major Neurocognitive Disorder

Evidence of significant cognitive decline from a previous level of performance in one or more cognitive domains (complex attention, executive function, learning and memory, language, perceptual-motor, or social cognition) based on:

Concern of the individual, a knowledgeable informant, or the clinician that there has been a significant decline in cognitive function; and

A substantial impairment in cognitive performance, preferably documented by standardized neuropsychological testing or, in its absence, another quantified clinical assessment.

The cognitive deficits interfere with independence in everyday activities (i.e., at a minimum, requiring assistance with complex instrumental activities of daily living such as paying bills or managing medications).

The cognitive deficits do not occur exclusively in the context of a delirium.

The cognitive deficits are not better explained by another mental disorder (e.g., major depressive disorder, schizophrenia).

*Specify* whether due to:

**Alzheimer's disease**  
**Frontotemporal lobar degeneration**  
**Lewy body disease**  
**Vascular disease**  
**Traumatic brain injury**  
**Substance/medication use**  
**HIV infection**

**Prion disease**  
**Parkinson's disease**  
**Huntington's disease**  
**Another medical condition**  
**Multiple etiologies**  
**Unspecified**

**Coding note:** Code based on medical or substance etiology. In some cases, there is need for an additional code for the etiological medical condition, which must immediately precede the diagnostic code for major neurocognitive disorder.

*Specify:*

**Without behavioral disturbance:** If the cognitive disturbance is not accompanied by any clinically significant behavioral disturbance.

**With behavioral disturbance** (*specify disturbance*): If the cognitive disturbance is accompanied by a clinically significant behavioral disturbance (e.g., psychotic symptoms, mood disturbance, agitation, apathy, or other behavioral symptoms).

*Specify* current severity:

**Mild:** Difficulties with instrumental activities of daily living (e.g., housework, managing money).

**Moderate:** Difficulties with basic activities of daily living (e.g., feeding, dressing).

**Severe:** Fully dependent.

## Mild Neurocognitive Disorder

Evidence of modest cognitive decline from a previous level of performance in one or more cognitive domains (complex attention, executive function, learning and memory, language, perceptual-motor, or social cognition) based on:

Concern of the individual, a knowledgeable informant, or the clinician that there has been a mild decline in cognitive function; and

A modest impairment in cognitive performance, preferably documented by standardized neuropsychological testing or, in its absence, another quantified clinical assessment.

The cognitive deficits do not interfere with capacity for independence in everyday activities (i.e., complex instrumental activities of daily living such as paying bills or managing medications are preserved, but greater effort, compensatory strategies, or accommodation may be required).

The cognitive deficits do not occur exclusively in the context of a delirium.

The cognitive deficits are not better explained by another mental disorder (e.g., major depressive disorder, schizophrenia).

*Specify* whether due to:

**Alzheimer's disease**  
**Frontotemporal lobar degeneration**  
**Lewy body disease**  
**Vascular disease**  
**Traumatic brain injury**  
**Substance/medication use**  
**HIV infection**  
**Prion disease**

**Parkinson's disease**  
**Huntington's disease**  
**Another medical condition**  
**Multiple etiologies**

Elements sous droits d'auteur

### Unspecified

**Coding note:** For mild neurocognitive disorder due to any of the medical etiologies listed above, code **331.83 (G31.84)**. Do *not* use additional codes for the presumed etiological medical conditions. For substance/medication-induced mild neurocognitive disorder, code based on type of substance; see "Substance/Medication-Induced Major or Mild Neurocognitive Disorder." For unspecified mild neurocognitive disorder, code **799.59 (R41.9)**.

*Specify:*

**Without behavioral disturbance:** If the cognitive disturbance is not accompanied by any clinically significant behavioral disturbance.

**With behavioral disturbance (*specify disturbance*):** If the cognitive disturbance is accompanied by a clinically significant behavioral disturbance (e.g., psychotic symptoms, mood disturbance, agitation, apathy, or other behavioral symptoms).

## Major or Mild Neurocognitive Disorder Due to Alzheimer's Disease

The criteria are met for major or mild neurocognitive disorder.

There is insidious onset and gradual progression of impairment in one or more cognitive domains (for major neurocognitive disorder, at least two domains must be impaired).

Criteria are met for either probable or possible Alzheimer's disease as follows:

### **For major neurocognitive disorder:**

---

**Probable Alzheimer's disease** is diagnosed if either of the following is present; otherwise, **possible Alzheimer's disease** should be diagnosed.

Evidence of a causative Alzheimer's disease genetic mutation from family history or genetic testing.

All three of the following are present:

Clear evidence of decline in memory and learning and at least one other cognitive domain (based on detailed history or serial neuropsychological testing).

Steadily progressive, gradual decline in cognition, without extended plateaus.

No evidence of mixed etiology (i.e., absence of other neurodegenerative or cerebrovascular disease, or another neurological, mental, or systemic disease or condition likely contributing to cognitive decline).

### **For mild neurocognitive disorder:**

**Probable Alzheimer's disease** is diagnosed if there is evidence of a causative Alzheimer's disease genetic mutation from either genetic testing or family history.

**Possible Alzheimer's disease** is diagnosed if there is no evidence of a causative Alzheimer's disease genetic mutation from either genetic testing or family history, and all three of the following are present:

Clear evidence of decline in memory and learning.

Steadily progressive, gradual decline in cognition, without extended plateaus.

No evidence of mixed etiology (i.e., absence of other neurodegenerative or cerebrovascular disease, or another neurological or systemic disease or condition likely contributing to cognitive decline).

The disturbance is not better explained by cerebrovascular disease, another neurodegenerative disease, the effects of a substance, or another mental, neurological, or systemic disorder.



## ANNEXE D : Mini Mental State Examination (Folstein, 1975)

### Mini Mental State Examination (MMSE) (Version consensuelle du GRECO)

#### Orientation

/ 10

Je vais vous poser quelques questions pour apprécier comment fonctionne votre mémoire.

Les unes sont très simples, les autres un peu moins. Vous devez répondre du mieux que vous pouvez.

Quelle est la date complète d'aujourd'hui ? \_\_\_\_\_

Si la réponse est incorrecte ou incomplète, posées les questions restées sans réponse, dans l'ordre suivant :

1. En quelle année sommes-nous ?
2. En quelle saison ?
3. En quel mois ?
4. Quel jour du mois ?
5. Quel jour de la semaine ?

Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous trouvons.

6. Quel est le nom de l'hôpital où nous sommes ?\*
7. Dans quelle ville se trouve-t-il ?
8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ?\*\*
9. Dans quelle province ou région est située ce département ?
10. A quel étage sommes-nous ?

#### Apprentissage

/ 3

Je vais vous dire trois mots ; je vous voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les redemanderai tout à l'heure.

- |            |    |        |    |          |                          |
|------------|----|--------|----|----------|--------------------------|
| 11. Cigare |    | Citron |    | Fauteuil | <input type="checkbox"/> |
| 12. Fleur  | ou | Clé    | ou | Tulipe   | <input type="checkbox"/> |
| 13. Porte  |    | Ballon |    | Canard   | <input type="checkbox"/> |

Répéter les 3 mots.

#### Attention et calcul

/ 5

Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?\*

- |     |    |                          |
|-----|----|--------------------------|
| 14. | 93 | <input type="checkbox"/> |
| 15. | 86 | <input type="checkbox"/> |
| 16. | 79 | <input type="checkbox"/> |
| 17. | 72 | <input type="checkbox"/> |
| 18. | 65 | <input type="checkbox"/> |

Pour tous les sujets, même pour ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander :

Voulez-vous épeler le mot MONDE à l'envers ?\*\*

#### Rappel

/ 3

Pouvez-vous me dire quels étaient les 3 mots que je vous ai demandés de répéter et de retenir tout à l'heure ?

- |            |    |        |    |          |                          |
|------------|----|--------|----|----------|--------------------------|
| 11. Cigare |    | Citron |    | Fauteuil | <input type="checkbox"/> |
| 12. Fleur  | ou | Clé    | ou | Tulipe   | <input type="checkbox"/> |
| 13. Porte  |    | Ballon |    | Canard   | <input type="checkbox"/> |

#### Langage

/ 8

Montrer un crayon. 22. Quel est le nom de cet objet ?\*

Montrer votre montre. 23. Quel est le nom de cet objet ?\*\*

24. Ecoutez bien et répétez après moi : « PAS DE MAIS, DE SI, NI DE ET »\*\*\*

Poser une feuille de papier sur le bureau, la montrer au sujet en lui disant : « Ecoutez bien et faites ce que je vais vous dire :

25. Prenez cette feuille de papier avec votre main droite,

26. Pliez-la en deux,

27. Et jetez-la par terre. »\*\*\*\*

Tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractère : « FERMEZ LES YEUX » et dire au sujet :

28. « Faites ce qui est écrit ».

Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo, en disant :

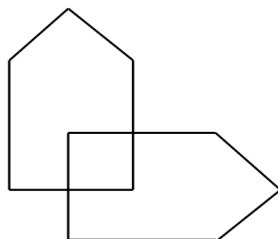
29. « Voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière. »\*\*\*\*\*

#### Praxies constructives

/ 1

Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander : 30. « Voulez-vous recopier ce dessin ? »

« FERMEZ LES YEUX »



**ANNEXE E** : Les cinq mots (Dubois, B., et coll., 2002)

Musée

Limonade


Sauterelle

Passoire

Camion

NOM .....  
PRÉNOM .....  
ÂGE .....

DATE .....

Inscrire une croix pour indiquer les bonnes réponses  
rappelées spontanément et par indicage 

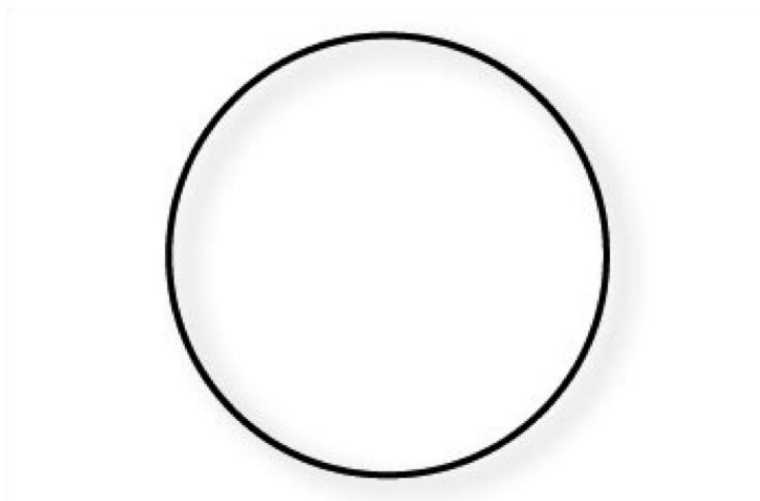
APPRENTISSAGE (rappel immédiat)		MÉMOIRE (rappel différé)
<input type="checkbox"/>	Boisson : <b>Limonade</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Ustensile de cuisine : <b>Passoire</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Véhicule : <b>Camion</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Bâtiment : <b>Musée</b>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Insecte : <b>Sauterelle</b>	<input type="checkbox"/>

Score  / 5

Score  / 5

**Score global**  / 10  
(somme des 2 scores)

**ANNEXE F : Test de l'Horloge (Wolf-Klein, G. P., et coll., 1989)**



La Cotation sur 10 est la cotation validée qui donne la meilleure sensibilité et spécificité.

**10** = Dessin normal (si cercle fait par le patient), chiffres et aiguilles en position approximativement correcte. Les aiguilles des heures étant clairement distinctes de celles des minutes.

**9** = Légère erreur dans le placement des aiguilles (pas exactement sur 8 et 4) mais pas franchement sur un autre chiffre, ou un chiffre manquant sur l'horloge.

**8** = Erreurs plus notables dans le placement des heures et des minutes (moins de un chiffre), l'espace entre les chiffres montre un trou.

**7** = Placement des aiguilles de façon significativement fautive (plus d'un chiffre).

**6** = Usage inapproprié des aiguilles (par exemple, affichage digital ou entoure les chiffres des heures malgré des instructions répétées). Accumulation des chiffres d'un côté de l'horloge ou chiffres à l'envers.

**5** = Persévérance ou arrangement inapproprié des chiffres (ex : chiffres indiqués par des points). Les aiguilles peuvent être représentées, mais ne pointent pas forcément des chiffres.

**4** = Chiffres absents ou écrits en dehors de l'horloge, ou séquence fautive. Aiguilles non clairement représentées.

**3** = Chiffres des heures plus connectés au dessin du cadran. Aiguilles pas présentes de façon reconnaissable.

**2** = Ce qui est dessiné a un rapport avec les consignes, mais l'organisation spatiale des chiffres est inappropriée,

**1** = Tout est faux ou ininterprétable ou il n'y a pas eu d'essai.

**ANNEXE G : Fluence verbale (Cardebat, D., et coll., 1990)**

**CATÉGORIE SÉMANTIQUE (ANIMAUX/ MEUBLES/ FRUITS)**

<b>PREMIÈRE MINUTE</b>	<b>DEUXIÈME MINUTE</b>
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
19.	
20.	
21.	
22.	
Nombre total de mots produits :	Nombre total de mots produits
Nb de répétitions	Nb de répétitions
Nb d'erreurs	Nb d'erreurs
<b>Score final :</b>	<b>Score final :</b>

**FLUENCE LEXICALE (P / R / V)**

<b>PREMIÈRE MINUTE</b>	<b>DEUXIÈME MINUTE</b>
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
19.	
20.	
21.	
22.	
Nombre total de mots produits :	Nombre total de mots produits
Nb de répétitions	Nb de répétitions
Nb d'erreurs	Nb d'erreurs
<b>Score final :</b>	<b>Score final :</b>

**ANNEXE H : Batterie Rapide de Dénomination (Croisile, B., 2005)**



## **ANNEXE I : Questionnaires**

<p align="center"><b>Questionnaire sur l'évaluation du rythme veille/sommeil</b> A l'attention des soignants de l'équipe de nuit</p>
--

Nom du résident : .....  
Prénom du résident : .....  
Nuit du.....au.....  
Heure du coucher : .....  
Heure du lever définitif : .....

1/ Réveils nocturnes : combien y a-t-il eu de réveils constatés cette nuit ?

- 0 fois
- 1 fois
- 2 fois
- 3 fois
- 4 fois
- si plus, indiquez le nombre de fois : .....

2/ Quelles sont les causes de ces réveils nocturnes (plusieurs choix possibles):

- change
- déambulation
- lever pour aller aux toilettes
- cauchemars
- distribution de médicaments
- réveil par d'autres résidents
- bruits environnants (ronflements, cris, ...)
- autre : .....

3/ Les réveils nocturnes sont-ils présents toutes les nuits ?

- jamais
- tout le temps
- de manière irrégulière

4/ Quelles sont en général les causes de ces réveils nocturnes (plusieurs choix possibles):

- change
- déambulation
- lever pour aller aux toilettes
- cauchemars
- distribution de médicaments
- réveil par d'autres résidents
- bruits environnants (ronflements, cris, ...)
- autre : .....

5/ Durée du sommeil : combien de temps Mr/Mme a-t-il/elle dormi cette nuit au total ? (ne pas compter les moments où il/elle était réveillé(e))? .....

6/ Cette durée de sommeil est-elle à peu près la même chaque nuit ?

- oui
- non

7/ En général, les heures de coucher et de lever sont-elles régulières ?

- oui
- non

**Questionnaire sur l'évaluation du rythme veille/sommeil**  
A l'attention des soignants de l'équipe de jour

Nom du résident : .....

Prénom du résident : .....

Heure du lever : .....

1/ Combien Mr/Mme a-t-il/elle d'épisodes de sommeil diurne par jour environ ?

- 0
- 1
- 2 à 4
- 4 à 6
- > 6

2/ Ces épisodes de sommeil diurne sont-ils présents tous les jours ?

- jamais
- tout le temps
- de manière irrégulière

3/ En général, quelle est la durée totale, par jour, de ce sommeil diurne ?

- < 30 minutes/jour
- entre 30 minutes et 1h/jour
- entre 1h et 2h/jour
- entre 2h et 3h/jour
- > 3h/jour

4/ En général, ces épisodes de sommeil diurne sont :

- en majorité le matin
- en majorité l'après-midi
- autant le matin que l'après-midi

## ANNEXE J : Moyennes de la population aux épreuves cognitives

### Valeurs des moyennes des groupes aux épreuves cognitives

	Groupe avec troubles du sommeil la veille	Groupe sans troubles du sommeil la veille
Rappel immédiat	2,4	2,7
Rappel différé	1,5	0,6
Fluence sémantique	8,7	7,5
Fluence lexicale	4,8	5,8
Dénomniation	8	8
Fonctions visuo-spatiales	3,4	3,7
Ensemble des 6 épreuves	4,8	4,7
MMSE	10,6	11,2

### Valeurs des moyennes des groupes aux épreuves cognitives, le matin et l'après-midi

		Groupe avec troubles du sommeil	Groupe sans troubles du sommeil
Rappel immédiat	Matin	2,6	3
	Après-midi	2,3	2,4
Rappel différé	Matin	1,7	0,6
	Après-midi	1,3	0,5
Fluence sémantique	Matin	8,6	7,3
	Après-midi	8,9	7,6
Fluence lexicale	Matin	4,8	5,4
	Après-midi	4,8	6,2
Dénomniation	Matin	8	8,3
	Après-midi	8	7,6
Fonctions visuo-spatiales	Matin	3,7	3,4
	Après-midi	3,2	3,9
Ensemble des 6 épreuves	Matin	4,9	4,7
	Après-midi	4,8	4,7
MMSE	Matin	10,4	11,2
	Après-midi	10,7	11,2



**ANNEXE K : Degré de sévérité de la maladie d'Alzheimer  
selon le moment de la journée**

	Sujets	Sévérité matin	Sévérité après-midi
<b>Avec troubles du sommeil la veille</b>	1	2	3
	2	2	2
	3	2	3
	4	2	2
	5	3	3
	6	3	3
	7	2	3
	8	2	2
	9	2	1
<b>Sans troubles du sommeil la veille</b>	10	3	3
	11	2	2
	12	3	3
	13	2	3
	14	1	1
	15	2	2
	16	2	2
	17	2	2
	18	2	2
	19	3	3


**Légende**

Sévérité de la démence :

1 = légère

2 = modérée

3 = sévère

 degré de sévérité différent entre le matin et l'après-midi

# **RYTHME VEILLE-SOMMEIL ET ÉTAT DE VIGILANCE : INFLUENCE SUR L'ÉVALUATION COGNITIVE DES SUJETS ALZHEIMER**

## **RÉSUMÉ**

Cette étude vise à démontrer l'influence des troubles du sommeil et de l'état de vigilance sur les performances cognitives des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer, posant alors question sur la fiabilité des tests orthophoniques. Des épreuves évaluant différents domaines cognitifs ont été proposées à 19 sujets Alzheimer à deux horaires différents de la même journée. Nous avons également élaboré deux questionnaires destinés aux soignants visant à évaluer la qualité du sommeil des patients. Bien que les résultats ne soient pas significatifs du fait de la faiblesse de l'échantillon, ils montrent une influence de ces deux paramètres selon la spécificité de la tâche cognitive.

Mots clefs : Alzheimer, troubles du sommeil, vigilance, évaluation, fonctions cognitives

## **ABSTRACT**

This study intends to demonstrate the influence of sleep disorders and alertness on the cognitive performance of people with Alzheimer's disease and to subsequently question the reliability of speech and language tests. Tasks evaluating different cognitive domains were proposed to 19 Alzheimer's subjects at two different times in the same day. We also designed two questionnaires for caregivers to assess the sleep quality of their patients. Although results are not significant because our sample was too small, they do show an influence of these two parameters in relation with the specificity of the cognitive task.

**Nombre de pages : 59 (+ 14 en annexes)**

**Nombre de références bibliographiques : 56**