



**HAL**  
open science

# Étude de la compréhension de la prosodie dans la maladie d'Alzheimer

Marion Nerva, Énora Ninon

► **To cite this version:**

Marion Nerva, Énora Ninon. Étude de la compréhension de la prosodie dans la maladie d'Alzheimer. Sciences cognitives. 2013. dumas-00868941

**HAL Id: dumas-00868941**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00868941v1>**

Submitted on 30 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

**ETUDE DE LA COMPREHENSION DE LA  
PROSODIE DANS LA MALADIE D'ALZHEIMER**

Directrice de mémoire

Florence MARQUIS

Orthophoniste

**Année universitaire 2012/2013**

**Marion NERVA**

Née le 3/10/1990

**Enora NINON**

Née le 28/07/1989



**ETUDE DE LA COMPREHENSION DE LA  
PROSODIE DANS LA MALADIE D'ALZHEIMER**

### **Engagement de non plagiat**

Nous soussignées, Marion Nerva et Enora Ninon, déclarons être pleinement conscientes 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, nous nous engageons à citer toutes les sources que nous avons utilisées pour écrire ce mémoire.

## *Remerciements*

Nous tenons d'abord à remercier Florence MARQUIS d'avoir accepté d'encadrer notre mémoire et de nous avoir fait partager sa passion du métier.

Aux médecins et à l'équipe du service de l'Orbe de l'hôpital Charles Foix, pour avoir sélectionné les patients et nous avoir permis de les rencontrer.

Un grand merci aux orthophonistes Florence LEBON et Aurore LACAZE de l'hôpital Bretonneau pour avoir généreusement donné de leur temps et contribué à la finalisation de nos passations.

A toutes les orthophonistes qui ont rendu possible la rencontre avec leurs patients: Gwenaëlle SAUZAY, Corinne COUVIDOUX, Priscille MAS, Cécile CHAPUIS, Marie NICOLAS, Pauline LOISEL, Julie LALOY, Nathalie BARSSE. Un merci tout particulier à Christine PELLEGRIN, qui nous a gentiment présentées à un grand nombre de patients et nous a chaleureusement accueillies chez elle.

Nous n'oublions bien sûr pas de remercier les personnes ayant accepté de prendre part à notre étude. Tout d'abord, les patients qui nous ont aidés, toujours avec le sourire, ainsi que leur famille. Nous remercions également les personnes et notre entourage ayant participé à l'étude à Lyon et Rennes. Merci particulièrement à Michelle LUCCHETTI pour avoir organisé les rencontres avec certains des participants à Lyon.

A Christiane LOBRYEAU pour avoir accepté avec enthousiasme d'être le rapporteur de cette étude et pour nous avoir accueillies en stage dans son cabinet durant cette dernière année.

Nous remercions également Emmanuelle Roux pour la belle tâche qu'elle nous a laissée poursuivre. Merci de nous avoir guidés et de nous avoir passé le flambeau.

Merci à tous nos maîtres de stage de nous avoir fait découvrir le monde de l'orthophonie.

Nous souhaitons enfin adresser une pensée personnelle à nos familles et plus particulièrement à nos mères, qui nous ont suivies dans nos choix et nous ont énormément

soutenues durant ces années d'étude. Merci à elles deux ainsi qu'à nos grands-parents de nous avoir donné le goût de la réussite. Merci à eux pour les belles valeurs qu'ils nous ont transmises. Et à nos frères et sœurs qui étaient également présents pour nous.

Merci à David et François pour leur soutien moral. Nous tenons à remercier tout particulièrement François pour sa patience et sa grande implication dans ce mémoire. Merci pour ton aide précieuse.

Un grand merci à nos amies de promo, avec qui nous avons partagé, tant les galères que les joyeux moments, tout au long de ces années: Anaïs, Marion B., Marion R., Sarah.

Nous remercions également Laure et Laura pour leur amitié sincère et les beaux moments partagés avec elles.

# Table des matières

Liste des tableaux

Liste des graphiques

Liste des abréviations

## **PARTIE THEORIQUE**

<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Problématique.....</b>	<b>3</b>
2.1 <i>La maladie d'Alzheimer</i> (Enora Ninon) .....	3
2.1.1 Introduction .....	3
2.1.2 Épidémiologie et facteurs de risque : la MA en chiffres .....	3
2.1.3 La démarche diagnostique .....	4
2.1.4 Critères diagnostiques et stades d'évolution .....	5
2.1.5 Caractéristiques neurologiques de la MA.....	8
2.1.6 Les atteintes dans la MA .....	9
2.1.7 Prises en charge actuelles .....	11
2.1.8 Avancées médicales .....	15
2.2 <i>La communication</i> (Marion Nerva).....	17
2.2.1 La communication verbale .....	17
➤ Généralités .....	17
➤ La communication verbale dans le vieillissement normal .....	18
➤ La communication verbale chez le sujet Alzheimer .....	20
2.2.2 La communication non verbale .....	22
➤ Généralités .....	22
➤ La communication non verbale dans le vieillissement normal .....	24
➤ La communication non verbale chez le sujet Alzheimer .....	25

2.3 <i>La prosodie</i> (Marion Nerva et Enora Ninon) .....	27
2.3.1 Définition, rôle et classification.....	27
2.3.2 Interprétation de la prosodie par la population saine.....	32
2.3.3 Interprétation de la prosodie par la population MA.....	34
2.3.4 Régions cérébrales impliquées dans le traitement de la prosodie.....	36
2.3.5 Régions cérébrales impliquées dans le traitement des émotions.....	39

## **PARTIE EXPERIMENTALE** (Enora Ninon et Marion Nerva)

<b>3. Matériel et méthodes</b> .....	<b>41</b>
3.1 <i>Objectifs et hypothèses de l'étude</i> .....	41
3.1.1 Objectifs.....	41
3.1.2 Hypothèses.....	42
3.2 <i>Présentation de la population</i> .....	43
3.2.1. Population des adultes témoins.....	43
3.2.2. Population des adultes atteints de la maladie d'Alzheimer.....	45
3.3 <i>Présentation du matériel</i> .....	47
3.3.1. Anamnèse .....	47
3.3.2. Le Mini Mental State (MMS, version consensuelle GRECO) .....	48
3.3.3. L'épreuve de compréhension orale du MT86 .....	48
3.3.4. L'épreuve de reconnaissance des expressions faciales .....	49
3.3.5. L'échelle d'évaluation de la dépression.....	50
3.3.6. L'épreuve de répétition .....	50
3.3.7. Le test de compréhension de la prosodie.....	51
3.4 <i>Procédures de passation du protocole</i> .....	55
3.5 <i>Identification des tests statistiques</i> .....	56

<b>4. Résultats</b> .....	<b>57</b>
<i>4.1 Analyse des résultats de la population témoin</i> .....	<i>57</i>
4.1.1. Présentation générale des résultats .....	57
4.1.2. La prosodie favorise-t-elle la compréhension des messages ? .....	58
4.1.3. Existe-t-il une influence du sexe sur la compréhension de la prosodie émotionnelle ?.....	61
4.1.4. Reprise des hypothèses des sujets témoins du précédent mémoire .....	61
4.1.5. Récapitulatif des résultats des sujets témoins.....	63
<i>4.2 Analyse des résultats des patients atteints de la maladie d'Alzheimer</i> .....	<i>63</i>
4.2.1. Présentation générale des résultats .....	63
4.2.2. La compréhension de la prosodie est-elle déficitaire dans la maladie d'Alzheimer ?	63
4.2.3. La prosodie favorise-t-elle la compréhension dans la maladie d'Alzheimer ? .....	66
4.2.4. Les différentes prosodies sont-elles reconnues de la même façon dans la MA ? .....	68
4.2.5. Existe-t-il un lien entre la compréhension de la prosodie et le NSC ou l'âge dans la MA ? .....	70
4.2.6. Existe-t-il une influence du sexe sur la compréhension de la prosodie émotionnelle ?.....	72
4.2.7. Existe-t-il une influence de l'indiciage syntaxique ou sémantique, ajouté à la prosodie ?.....	73
4.2.8. Existe-t-il un lien entre le score au MMS et l'apport de l'indiciage syntaxique et sémantique ? .....	74
4.2.9. Existe-t-il un lien entre la sévérité de la maladie et la compréhension de la prosodie ?.....	75
4.2.10. Existe-t-il un lien entre la compréhension orale et la compréhension de la prosodie ?.....	77
4.2.11. Existe-t-il un lien entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et les performances en reconnaissance des expressions faciales ?.....	78
4.2.12. Existe-t-il un lien entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et la dépression ? .....	79
4.2.13. Récapitulatif des résultats des sujets atteints de la maladie d'Alzheimer .....	80

4.2.14. Analyse des erreurs de la population MA.....	81
<b>5. Discussion.....</b>	<b>85</b>
5.1 <i>Confrontation des résultats de la population MA avec ceux de la population témoin de l'an dernier.....</i>	85
5.2 <i>Résultats de la population témoin homogénéisée: confrontation avec les données de la littérature.....</i>	86
5.3 <i>Résultats de la population Alzheimer : confrontation avec les données de la littérature .....</i>	87
5.4 <i>Limites de l'étude.....</i>	91
5.5 <i>Implications dans la prise en charge des personnes atteintes de la MA.....</i>	94
<b>6. Conclusion.....</b>	<b>95</b>

Bibliographie

Annexes

## Liste des tableaux

<b>Tableau n°1</b> : Description de la population de référence : distribution des sujets selon le sexe et le groupe d'âge .....	44
<b>Tableau n°2</b> : Description de la moyenne d'âge des patients MA .....	46
<b>Tableau n°3</b> : Description de la population MA : distribution des sujets selon le sexe, le stade de la maladie et le NSC .....	46
<b>Tableau n°4</b> : Énoncés de PL1 .....	53
<b>Tableau n°5</b> : Énoncés de PE1 .....	54
<b>Tableau n°6</b> : Comparaison des résultats obtenus avec et sans prosodie selon le NSC.....	59
<b>Tableau n°7</b> : Comparaison des résultats obtenus avec et sans prosodie linguistique selon le NSC .....	60
<b>Tableau n°8</b> : Comparaison des résultats obtenus avec et sans prosodie émotionnelle selon le NSC .....	61
<b>Tableau n°9</b> : Autres résultats des sujets témoins .....	62
<b>Tableau n°10</b> : Pourcentages de réussite aux différents énoncés chez les individus Alzheimer.....	84

## Liste des graphiques

<b>Graphique 1 :</b> Pourcentages moyens de réussite aux mêmes énoncés avec et sans prosodie .....	58
<b>Graphique 2 :</b> Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec et sans prosodie linguistique..	59
<b>Graphique 3 :</b> Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec et sans prosodie émotionnelle	60
<b>Graphique 4 :</b> Pourcentages moyens de réussite de compréhension de la prosodie chez les sujets témoins et MA .....	64
<b>Graphique 5 :</b> Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec prosodie linguistique .....	65
<b>Graphique 6 :</b> Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec prosodie émotionnelle .....	65
<b>Graphique 7 :</b> Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec et sans prosodie pour les patients MA .....	66
<b>Graphique 8 :</b> Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec et sans prosodie linguistique pour les patients MA.....	67
<b>Graphique 9 :</b> Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec et sans prosodie émotionnelle pour les patients MA.....	67
<b>Graphique 10 :</b> Pourcentages moyens de réussite aux épreuves de compréhension de la prosodie linguistique et émotionnelle.....	68
<b>Graphique 11 :</b> Pourcentages moyens de réussite en compréhension des différentes prosodies linguistiques.....	69
<b>Graphique 12 :</b> Pourcentages moyens de réussite en compréhension des différentes prosodies émotionnelles.....	70
<b>Graphique 13 :</b> Evolution de la compréhension des différentes prosodies émotionnelles selon l'âge.....	72
<b>Graphique 14 :</b> Pourcentages moyens de réussite au score de prosodie émotionnelle selon le sexe chez les personnes atteintes de la MA .....	73
<b>Graphique 15 :</b> Pourcentages moyens de réussite aux scores de prosodie linguistique et émotionnelle avec et sans indiçage syntaxique et sémantique .....	74
<b>Graphique 16 :</b> Évolution de la compréhension de la prosodie linguistique en fonction du score au MMS .....	76
<b>Graphique 17 :</b> Évolution de la compréhension de la prosodie émotionnelle en fonction du score au MMS .....	77
<b>Graphique 18 :</b> Pourcentages moyens de compréhension de la prosodie générale selon les performances en compréhension orale .....	78

<b>Graphique 19 :</b> Pourcentages moyens de réussite au score de prosodie émotionnelle selon le score en reconnaissance des expressions faciales dans la MA.....	79
<b>Graphique 20 :</b> Pourcentages moyens de réussite en compréhension de la prosodie émotionnelle selon le score à l'épreuve de dépression .....	79

## Liste des abréviations

BDAE	Boston Diagnostic Aphasia Examination
CAP	Certificat d'Aptitude Professionnelle
C	Colère
DNF	Dégénérescence neurofibrillaire
DSM-IV-TR	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th edition
DTA	Démence de type Alzheimer
E.T	Ecart-type
GDS	Geriatric Depression Scale
GRECO	Groupe de Réflexion sur les Evaluations COgnitives
HAS	Haute Autorité de Santé
INSERM	Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale
IRMf	Imagerie fonctionnelle par Résonance Magnétique
J	Joie
M	Moyenne
MA	Maladie d'Alzheimer
MCI	Mild Cognitive Impairment
MMS	Mini Mental State
MT 86	Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie
NIA	National Institute on Aging
NINCDS-ADRDA	National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke, Alzheimer's Disease and Related Disorders Association
NSC	Niveau Socio-Culturel
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PAQUID	Personnes Agées QUID
PE1	1 <sup>ère</sup> épreuve de compréhension de la prosodie émotionnelle
PE2	2 <sup>ème</sup> épreuve de compréhension de la prosodie émotionnelle
PET SCAN	Positron Emission Tomography Scan

PL1	1 <sup>ère</sup> épreuve de compréhension de la prosodie linguistique
PL2	2 <sup>ème</sup> épreuve de compréhension de la prosodie linguistique
Pop	Population
Pro	Prosodie
Tot	Totale
T	Tristesse
VIH	Virus de l'Immunodéficience Humaine

## **1. Introduction**

La maladie d'Alzheimer représente un enjeu majeur du XXIème siècle. Elle touche environ 860 000 personnes en France. Etroitement liée au vieillissement de la population et à l'allongement de la durée moyenne de vie, ce nombre devrait continuer à augmenter dans les prochaines années. A l'heure actuelle, les chercheurs sont très impliqués dans la découverte d'un éventuel traitement capable d'enrayer le processus neurodégénératif de la maladie.

Les troubles de la communication verbale et non verbale s'installent et évoluent tout au long de la maladie. Ils constituent un réel handicap pour les malades et leur entourage, entraînant une limitation, voire une rupture dans les échanges. Cependant, le langage non verbal représente un soutien à la communication résiduelle et pourrait permettre de maintenir une certaine qualité dans les interactions. Les études à ce sujet se développent depuis une quinzaine d'années, mais très peu se sont attachées au rôle que pourrait jouer la prosodie dans le discours adressé aux malades.

C'est dans ce contexte que nous avons choisi de poursuivre le travail réalisé l'année passée lors d'un précédent mémoire, portant sur la compréhension de la prosodie linguistique et émotionnelle par les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. Si nous mettons en évidence une certaine préservation malgré la maladie, nous pourrions optimiser les conditions de communication des malades avec leur entourage et améliorer leur qualité de vie.

Ce précédent mémoire avait pour objectif l'élaboration d'un outil d'évaluation de la compréhension de la prosodie destiné à une population atteinte de la maladie d'Alzheimer. L'analyse des résultats s'est alors portée sur une population témoin afin de normaliser ce matériel. Par souhait d'observer les réactions des patients atteints de la MA, celui-ci a également été proposé à trois patientes. A notre tour, nous nous sommes consacrées à la passation de ces épreuves auprès d'une population atteinte de la maladie d'Alzheimer, cette fois en grand nombre et à tous les stades. Notre étude consiste donc en l'analyse des résultats de cette population et également en l'homogénéisation de la population témoin normalisée l'an dernier avec l'étude des réponses de personnes ayant un niveau socio-culturel faible.

Le protocole est formé d'épreuves préexistantes et de deux nouvelles épreuves ajoutées par nos soins. Le test créé permet donc l'évaluation de la compréhension de la prosodie linguistique (énoncés interrogatifs, exclamatifs et déclaratifs) et de la prosodie émotionnelle

(énoncés exprimant la joie, la colère et la tristesse). Suite au précédent mémoire, nous y avons intégré deux épreuves : un test de reconnaissance des expressions faciales (joie, colère, tristesse) et une courte échelle de dépression (la mini-GDS). Nous avons présenté le protocole à une population atteinte de la maladie d'Alzheimer de 40 sujets ainsi qu'à 13 individus témoins de niveau socio-culturel faible.

Nous avons analysé les performances d'une population Alzheimer afin de déterminer l'influence de la prosodie dans la maladie. Nous avons alors tenté de déterminer les prosodies les mieux perçues et les plus déficitaires en compréhension, selon les stades de la maladie, l'âge et le niveau socio-culturel. Nous attendons également que les patients présentent de plus faibles performances lorsqu'il n'y a pas d'indices sémantiques ou syntaxiques. De plus, nous avons analysé l'influence de la dépression sur l'interprétation de la prosodie émotionnelle. Enfin, nous nous sommes intéressées à l'existence d'un lien entre la reconnaissance des expressions faciales et celle de la prosodie.

Après avoir fait le point sur la maladie d'Alzheimer puis la communication verbale et non verbale dans le vieillissement normal d'une part et chez le sujet Alzheimer d'autre part, nous nous intéresserons à la prosodie linguistique et émotionnelle. Nous décrirons ensuite notre population, le test créé l'année dernière et le protocole mis en place cette année. Puis nous analyserons les résultats obtenus par la population Alzheimer afin de les comparer à ceux de la population témoin. Dans un dernier temps, nous commenterons nos résultats en regard de la littérature et vérifierons nos hypothèses.

## 2. Problématique

### 2.1. La maladie d'Alzheimer

#### 2.1.1. Introduction

La maladie d'Alzheimer (MA), découverte en 1906 par Alois Alzheimer, est une pathologie neurodégénérative se traduisant par une altération croissante de la mémoire et des fonctions cognitives. Elle s'accompagne de troubles du comportement et conduit à une perte progressive d'autonomie.

La MA a été reconnue « grande cause nationale » par le Premier Ministre en 2007, à l'occasion du Plan Alzheimer 2008-2012 (2008) [57] mis en place par le Président Nicolas Sarkozy. Le lancement de ce plan, reconduit en 2013, a permis notamment un développement important de la recherche médicale et une amélioration de la qualité de vie de la personne malade et de ses proches.

#### 2.1.2. Epidémiologie et facteurs de risque : la MA en chiffres

La MA est la plus fréquente des maladies neurodégénératives, touchant environ 25 millions de personnes dans le monde et 860 000 français selon les données de l'INSERM [26]. Le nombre de français malades d'Alzheimer devrait atteindre 2 millions en 2020. Ces chiffres font de la MA un enjeu médical mais aussi scientifique, social et économique majeur dans tous les pays développés où l'espérance de vie s'est accrue régulièrement depuis un siècle.

Les chiffres concernant la prévalence exacte de personnes atteintes de la MA sont incertains, d'autant plus que le nombre de malades serait sous-estimé en France. Selon Dubois (2013) [17], un malade d'Alzheimer sur deux n'est pas diagnostiqué en tant que tel ou n'est pas diagnostiqué du tout. En France, la source principale de données sur la prévalence des démences vient de l'étude PAQUID, étude de cohorte menée depuis 1989 en Gironde et Dordogne chez des sujets âgés de plus de 65 ans. Elle fait état d'une prévalence globale de la démence de 4,3%, alors que celle de la MA est de 3,2%. Celle-ci est plus élevée chez les femmes, particulièrement après 85 ans. En effet, au delà de 85 ans, la MA touche 23,9% des hommes et 38,4% des femmes en

France [55].

Concernant les facteurs de risque, le seul qui soit incontesté dans toutes les données est l'âge. En effet, les courbes de prévalence et d'incidence montrent toutes une augmentation exponentielle de la MA avec l'âge.

Outre ce facteur important, d'autres éléments pouvant augmenter le risque de développer la MA ont été proposés dans différentes études [66] [69] :

- l'existence d'antécédents familiaux : le risque est multiplié par 3 si un apparenté au premier degré est touché, par 7 si plus d'un membre de la famille est touché ;
- le sexe féminin : pour les femmes, le risque relatif de développer la maladie serait de 1,5 à 2 par rapport aux hommes ;
- la forme e4 du gène de l'apolipoprotéine E ;
- un Mild Cognitive Impairment (MCI) ;
- les maladies cardio-vasculaires et les facteurs de risque des maladies cardio-vasculaires (inactivité physique, haut taux de cholestérol, diabète, tabagisme, obésité) ;
- des antécédents de traumatisme crânien ;
- un faible niveau d'éducation.

Ces facteurs de risque ne sont pas exhaustifs et diffèrent d'une étude à l'autre. Ils évoluent au cours des recherches et avancées scientifiques. Ils peuvent être présents chez un individu qui ne développera jamais la maladie et un individu peut contracter la maladie sans être exposé à ces facteurs de risque.

### 2.1.3. La démarche diagnostique

La Haute Autorité de Santé (HAS), en 2011 [25], a publié des recommandations pour le diagnostic de la MA et des syndromes apparentés. Selon cette instance, le diagnostic étiologique de la MA est établi par un médecin spécialiste (neurologue, gériatre ou psychiatre) et repose sur une collaboration pluridisciplinaire.

Il n'existe pas de test spécifique permettant d'affirmer qu'une personne est atteinte de la MA. La démarche diagnostique repose sur ces éléments (HAS, 2011) :

- entretien avec le patient et un accompagnant capable de donner des informations fiables. Cet entretien permet d'évaluer le type et l'origine de la plainte et de retracer l'historique

- de la maladie ;
- examen clinique ;
  - évaluation cognitive globale à l'aide du Mini Mental State Examination (MMSE) ;
  - évaluation fonctionnelle approfondie : retentissement des troubles cognitifs dans la vie quotidienne évalué à l'aide d'échelles ;
  - évaluation psychique et comportementale : recherche d'une dépression et appréciation du comportement pendant l'examen et en situation de vie quotidienne ;
  - évaluation neuropsychologique : évaluation de chacune des fonctions cognitives et plus particulièrement des mémoires épisodique et sémantique, des fonctions exécutives, de l'attention et des fonctions instrumentales (langage, communication, praxies, gnosies, fonctions visuo-constructives, calcul) afin de dresser un profil cognitif ;
  - examens paracliniques spécialisés et facultatifs : imagerie morphologique (IRM) permettant de visualiser l'hippocampe, analyse du liquide céphalo-rachidien, électroencéphalogramme (en fonction du contexte clinique), étude génétique (le génotypage de l'apolipoprotéine E ne peut être réalisé que chez les patients ayant des antécédents familiaux de démence évocateurs d'une transmission autosomique dominante), biopsie cérébrale (ne doit être entreprise qu'exceptionnellement et dans des centres spécialisés).

Le diagnostic de la MA est avant tout clinique. Les examens complémentaires permettent principalement d'éliminer d'autres causes de démences ou d'apporter un argument supplémentaire à la suspicion de MA [60].

#### 2.1.4. Critères diagnostiques et stades d'évolution

La maladie d'Alzheimer est caractérisée par « *l'association d'une amnésie hippocampique à des troubles cognitifs instrumentaux (langage, praxies, gnosies) témoignant d'une atteinte corticale d'évolution progressive retentissant sur le comportement et l'autonomie* », selon la HAS (2011) [25]. Elle recommande d'utiliser les critères diagnostiques de la MA selon le DSM-IV-TR (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) [13] ou le NINCDS-ADRDA (National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke, Alzheimer's Disease and Related Disorders Association), dans l'attente de la validation de critères plus spécifiques.

Le diagnostic de la MA repose sur une démarche en deux temps. Il faut dans un premier temps mettre en évidence un syndrome démentiel, puis des signes spécifiques de la maladie.

Selon le DSM-IV, les critères pour diagnostiquer une MA sont les suivants :

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 cérébrovasculaire, 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).

Le diagnostic de la MA est donc fondé, selon les critères du DSM-IV, sur l'existence de troubles de la mémoire associés à d'autres troubles cognitifs, d'évolution progressive, entraînant une perte d'autonomie. Les critères du NINCDS-ADRDA ont quant à eux été révisés dernièrement.

En effet, The National Institute on Aging (NIA) et The Alzheimer Association ont recommandé une révision des critères du NINCDS-ADRDA de McKhann datant de 1984 pour le diagnostic des démences et plus précisément de la MA. Ainsi, ils ont pu y intégrer les nombreuses avancées scientifiques mises à jour depuis et permettre également une utilisation par un plus grand nombre de professionnels de santé [37].

Ces nouvelles recommandations intègrent deux changements notables. Elles proposent trois stades de la MA : stade pré-clinique, Mild Cognitive Impairment (MCI) et démence.

Selon Thies et Bleiler (2012) [66], les auteurs de ces nouvelles recommandations ont également intégré des recherches sur les biomarqueurs présents dans la MA, à savoir le niveau de  $\beta$ -amyloïde et celui de protéine tau dans le liquide céphalo-rachidien et le sang.

- stade pré-clinique : modifications mesurables dans le cerveau, le liquide céphalo-rachidien et le sang (biomarqueurs) indiquant des signes précoces de la MA. On ne déplore pas encore de perte mnésique ni les symptômes classiques de la maladie. La découverte de ce stade précoce reflète la survenue de changements cérébraux bien avant l'apparition des premiers symptômes. Cependant, les chercheurs estiment que des recherches supplémentaires sur les biomarqueurs sont nécessaires avant que ce stade ne puisse être diagnostiqué avec certitude ;
- Mild Cognitive Impairment = MCI : légers changements dans les capacités de raisonnement perceptibles par la personne et son entourage proche mais sans retentissement dans la vie quotidienne. Si des biomarqueurs sont retrouvés, le diagnostic de MCI peut être posé ;
- Démence : symptômes visibles de pertes de mémoire, difficultés de raisonnement, déclin des fonctions cognitives et troubles du comportement retentissant sur la vie quotidienne. Ce dernier stade englobe tous les stades de la MA décrits jusqu'ici : stades léger, modéré et sévère.

Tous ces critères mettent en évidence l'hétérogénéité des déficits cognitifs dans cette maladie. Les critères de McKhann actualisés en 2011 [37] distinguent un diagnostic de MA probable ou possible. Ainsi, ils précisent la probabilité de faire un diagnostic adéquat en soulignant les symptômes indispensables, possibles ou même rédhibitoires.

Cependant, les apports de la recherche sont encore nécessaires, notamment concernant les biomarqueurs, afin d'établir un diagnostic fiable de façon systématique. Seule la mise en évidence par biopsie cérébrale ou par autopsie des lésions caractéristiques de la MA permet un diagnostic de certitude. Le diagnostic du vivant du malade est donc presque toujours probabiliste.

#### 2.1.5. Caractéristiques neurologiques de la MA

L'examen anatomopathologique de la MA révèle une atrophie corticale et des lésions histologiques majeures : les plaques séniles et les dégénérescences neurofibrillaires [60] [69].

- Les plaques séniles sont des lésions sphériques extracellulaires. Elles comportent une couronne de prolongements nerveux et un dépôt central de substance amyloïde. Cette dernière est constituée d'un peptide :  $\beta$ -amyloïde.
- Les dégénérescences neurofibrillaires (DNF) sont organisées en paires de filaments en hélice, dans les neurones. Ces DNF sont constituées d'une protéine appelée tau, anormalement phosphorylée chez les patients atteints de la MA. Elles apparaissent d'abord dans les cortex périrhinal et entorrhinal puis dans l'ensemble de la région hippocampique et envahissent ensuite selon une chronologie hiérarchisée et stéréotypée les régions associatives du cerveau. D'après Sellal et Kruczek (2001) [60], « *ce n'est que si ces lésions diffusent aux régions associatives multimodales (pôle frontal, aires temporale supérieure et pariétale inférieure) qu'apparaissent des perturbations cognitives* ».

Ces deux types de lésions sont essentiels au diagnostic mais non spécifiques. En effet, il n'y a pas de MA sans plaques séniles ni DNF associées et le diagnostic de certitude ne peut être obtenu que par leur mise en évidence. Cependant, elles ne sont pas pathognomoniques et peuvent s'observer dans d'autres affections neurodégénératives et même chez le sujet âgé « sain ».

### 2.1.6. Les atteintes dans la MA

La maladie d'Alzheimer se traduit par une grande hétérogénéité des troubles, à la fois interindividuelle et intra-individuelle. Il est possible, tout de même, de dresser un profil général de la maladie.

#### ➤ Atteinte mnésique [58] [60] [69]

Les troubles de la mémoire constituent le mode d'entrée dans la maladie le plus fréquent avec toutefois une grande variabilité selon les sujets.

#### 1) La mémoire à long terme

- a. *la mémoire épisodique* (encodage, stockage et rappel des informations personnellement vécues, situées dans leur contexte temporel et spatial d'acquisition) est la plus précocement touchée dans la MA (difficultés d'apprentissage de nouvelles informations, oubli d'épisodes vécus, déficit de l'encodage, du stockage, de la récupération et de la reconnaissance). Les oublis concernent dans un premier temps les faits récents puis s'étendent progressivement aux souvenirs plus anciens. Selon Buschke, Sliwinski et coll. (1997) [9], c'est la phase d'encodage qui serait principalement perturbée dans la MA ;
- b. *la mémoire sémantique* (mémoire des connaissances sur le monde, des mots, des concepts) est d'abord relativement préservée mais se dégrade avec l'évolution de la maladie. Ces deux types de mémoire correspondent à une forme de mémoire dite explicite, appelée ainsi car elle fait appel à des processus conscients et actifs de récupération d'informations ou d'expériences antérieures. On lui oppose la mémoire implicite dont l'expression se fait sans récupération consciente de l'information comprenant la mémoire procédurale qui reste longtemps préservée dans les Démences de Type Alzheimer (DTA).

#### 2) La mémoire à court terme

Les performances en *mémoire de travail* (système à capacité limitée destiné au maintien temporaire et à la manipulation d'une information pendant la durée de la réalisation d'une tâche cognitive) sont rapidement diminuées dans la MA. Cependant, de telles perturbations ne sont pas spécifiques aux DTA, puisqu'on les observe aussi dans le vieillissement normal, mais elles sont plus marquées dans la maladie d'Alzheimer [4].

➤ Atteinte linguistique [60] [69]

Les troubles du langage sont souvent considérés comme le second élément sémiologique de la MA. Ils apparaissent très tôt et augmentent avec la progression de la maladie.

Ils s'expriment tout d'abord par l'apparition d'un trouble lexico-sémantique se caractérisant par un manque du mot. En fin d'évolution, toutes les sphères linguistiques sont touchées : la production spontanée devient quasi inexistante et la compréhension est très perturbée même à un niveau simple. Les perturbations linguistiques présentes dans la MA seront développées en détail dans la partie « Communication verbale chez le sujet Alzheimer ».

➤ Atteinte perceptivo-motrice [58] [60]

- a. *Les troubles praxiques* sont caractérisés dans la MA par une difficulté dans la réalisation des moindres gestes quotidiens. En phase initiale, la perturbation la plus fréquemment observée est une apraxie constructive (déficit de l'exécution des dessins et de la réalisation des constructions). L'apraxie de l'habillage (difficulté à agencer, orienter et disposer des vêtements en relation avec le corps) est également fréquente dans la MA. Puis, peuvent parfois survenir une apraxie idéomotrice (perte de la représentation motrice du geste) ou idéatoire (incapacité à réaliser une suite d'actions destinées à un but).
- b. *Les troubles gnosiques* sont principalement représentés dans la MA par une agnosie visuelle et une anosognosie (méconnaissance par l'individu de sa maladie). L'agnosie visuelle se caractérise par un déficit des capacités de reconnaissance des objets. En premier lieu, elle perturbe la reconnaissance d'images représentant les objets puis les objets eux-mêmes et parfois même la reconnaissance des visages est perturbée (prosopagnosie). On retrouve également une désorientation précoce avec les repères temporels et spatiaux précocement touchés.

➤ Atteinte des fonctions exécutives [58]

Les capacités de raisonnement et les fonctions exécutives sont précocement altérées dans les DTA : difficultés d'organisation, d'attention, de planification principalement.

On observe des troubles de l'initiation verbale et motrice (troubles de la fluence verbale, de la réalisation de séquences gestuelles), une atteinte de la pensée abstraite, des troubles des capacités d'inhibition et de flexibilité mentale avec des difficultés à inhiber un comportement automatique au profit d'un comportement volontaire. Ces perturbations s'expriment essentiellement en double-tâche ou lors d'événements imprévus.

➤ Atteinte comportementale [25] [58] [69]

Des symptômes psycho-comportementaux sont indissociables de l'évolution de la maladie. Ils représentent souvent une rupture par rapport au fonctionnement antérieur du patient. Ils sont donc difficiles à supporter pour l'entourage et compliquent parfois la prise en charge.

Les patients peuvent présenter des troubles de l'humeur : des symptômes dépressifs (tendance à l'isolement, apathie, désintérêt, abandon progressif d'activités jusque là pleinement investies, etc) se retrouvent dans 30% des cas selon Touchon et Portet (2002) [69]. Ces réactions dépressives sont souvent associées à des troubles anxieux.

On constate également des modifications de la personnalité avec une aspontanéité, un émoussement affectif, une agressivité, des troubles du comportement moteur avec des comportements stéréotypés (pliage, rangement, etc), une désinhibition, une agitation (verbale/motrice), des troubles des conduites élémentaires (sommeil, alimentation, incontinence), des troubles psychotiques (idées délirantes, hallucinations).

Ces différents troubles cognitifs, associés aux symptômes psycho-comportementaux conduisent à une perte progressive d'autonomie pour les patients atteints de la MA. De plus, les changements de personnalité du patient peuvent rendre les échanges plus difficiles, voire entraîner une rupture de la communication avec l'entourage. Les répercussions sur la qualité de vie et sur les relations sociales sont inévitables. C'est pourquoi la prise en charge médicale et paramédicale est primordiale pour faire face à ces bouleversements.

### 2.1.7. Prises en charge actuelles

Aujourd'hui, il n'existe aucun traitement curatif ou capable d'enrayer le développement de la MA. Une prise en charge spécifique, basée sur des thérapies médicamenteuses et non médicamenteuses, doit être élaborée pour chaque patient et modifiée régulièrement au cours de l'évolution de la maladie.

- Prise en charge médicamenteuse [25] [69]

Selon les recommandations de la HAS (2011), « *l'instauration ou le renouvellement d'un traitement médicamenteux est laissé à l'appréciation du médecin prescripteur* », qui devra prendre en compte les préférences du patient et le rapport bénéfice/risque du traitement envisagé. Il existe deux grandes catégories de médicaments :

- les traitements spécifiques : avec pour chef de file les inhibiteurs de

l'acétylcholinestérase mais aussi les antiglutamates. Ils ont une action symptomatique permettant d'améliorer le fonctionnement cognitif et les troubles psycho-comportementaux mais n'interviennent donc pas sur le processus étiopathogénique de la maladie ;

- les traitements non spécifiques : les psychotropes, prescrits lorsque les troubles psycho-comportementaux deviennent trop importants.

Toutefois, les effets de ces médicaments sont modestes et leurs effets indésirables fréquents. Ils ne constituent qu'un élément de la stratégie de prise en charge des patients atteints de DTA qui relèvent d'une prise en charge globale comprenant des actions non-médicamenteuses.

➤ Prise en charge non médicamenteuse [2] [24] [25] [58]

Les prises en charge non médicamenteuses ont pour but de maintenir la communication, d'apporter un confort de vie au malade et à son entourage et de préserver l'autonomie du patient le plus longtemps possible. Néanmoins, pour le moment, aucune de ces interventions n'a apporté la preuve de son efficacité du fait des difficultés méthodologiques. Ces prises en charge sont multiples :

- Intervention sur la qualité de vie (confort physique et psychique, environnement adapté) ;
- Prise en charge psychologique et psychiatrique afin d'aider le patient à faire face aux bouleversements psychiques et à exprimer son ressenti. Cette prise en charge peut également être proposée à l'entourage s'il le souhaite ;
- Prise en charge orthophonique dans le but de « *maintenir et adapter les fonctions de communication du patient (langage, parole et autres) et d'aider la famille et les soignants à adapter leur comportement aux difficultés du malade* » (HAS, 2011). Cet acte apparaît officiellement dans la Nomenclature Générale des Actes Professionnels sous l'intitulé « Maintien et adaptation des fonctions de communication chez les personnes atteintes de maladies neurodégénératives ». La prise en charge orthophonique permet donc de limiter la dégradation des fonctions de communication ou d'utiliser au mieux les capacités résiduelles pour préserver le plus longtemps possible une communication. Elle peut être prescrite à différents stades de la maladie et devra être adaptée au patient en fonction de ses troubles, sa motivation, son histoire personnelle, son comportement et la coopération de l'entourage. La prise en charge orthophonique inclut également les troubles de déglutition. Selon Gatignol et Rousseau (2013) [24], l'orthophoniste a un rôle de stimulation pour le malade mais

aussi de soutien pour les aidants. En effet, il peut expliquer les situations de communication les plus facilitantes pour le patient (comme les questions fermées) afin que l'entourage s'adapte aux capacités de communication du malade ;

- Thérapies basées sur la cognition. La stimulation cognitive peut être proposée aux différents stades de la MA en étant adaptée aux troubles du patient. Elle a pour objectif de ralentir la perte d'autonomie dans les activités de vie quotidienne et consiste en des mises en situations écologiques ou des simulations de situations vécues (trajet dans le quartier, habillage, toilette, téléphone, etc). La revalidation cognitive est une méthode de rééducation neuropsychologique visant à compenser un processus cognitif déficient ;
- Thérapies basées sur l'environnement permettant une meilleure adéquation entre le patient et son environnement (adapter l'environnement du patient dément de manière à lui fournir un maximum d'informations favorisant son orientation dans le temps et dans l'espace) ;
- Thérapies basées sur l'activité motrice comme la marche (psychomotriciens, ergothérapeutes, kinésithérapeutes). En effet, selon la HAS en 2011 [25], une activité physique aurait un effet positif sur certaines mesures cognitives et certains aspects du comportement ;
- Thérapies basées sur une stimulation sensorielle comme l'aromathérapie, la musicothérapie, la luminothérapie. Ces techniques pourraient améliorer certains aspects du comportement.

Nous pouvons ajouter à ces techniques la scénothérapie [35] [62], créée par E. Dars et J. Guilhot vers 1950. Son approche repose sur la lecture de textes littéraires sélectionnés pour leur fort pouvoir inducteur d'états émotionnels. Il s'agit d'une méthode « *d'exploration du triple clavier linguistique, imaginaire et émotionnel d'un individu mais aussi d'un moyen d'investigation de ses appareils perceptifs d'un côté et de ses instruments d'exécution et d'expression de l'autre* ». Dès 1989, F. Marquis (2012) [35] a adapté cette méthode aux patients atteints de pathologies neurodégénératives à un stade avancé. La prise en charge se pratique en groupe, favorisant ainsi la communication. De ce fait, cette technique stimule « *la communication verbale et non verbale, la compréhension et le raisonnement, la mémoire épisodique et sémantique* ».

Rousseau (2011) [58] propose une thérapie écosystémique des troubles du langage et de la communication avec une prise en charge de la globalité du milieu dans lequel évolue l'individu.

Cette technique comprend donc une intervention auprès du patient (approche cognitivo-comportementale) et une intervention auprès de l'entourage familial et/ou professionnel (approche comportementale et écologique) et peut s'appliquer jusqu'aux stades sévères de la maladie.

La thérapie cognitivo-comportementale consiste à utiliser les capacités de communication préservées chez le patient afin que celles-ci demeurent à sa performance le plus longtemps possible, par le biais d'une utilisation implicite et procédurale quotidienne. Afin de connaître les capacités préservées selon chaque patient, il a développé une grille d'évaluation très précise recensant les actes de langage (verbaux et non verbaux) adéquats et inadéquats, ainsi que les thèmes ou situations de discussion qui favorisent ou perturbent la communication.

L'approche écosystémique consiste en une guidance de l'entourage par des conseils et informations sur la manière d'adapter son propre comportement de communication pour que le malade soit en mesure d'utiliser ses capacités restantes.

Il semble également essentiel d'ajouter à ces différentes interventions celles portant sur les aidants. En effet, selon la HAS (2011) [25], il est recommandé que ces derniers reçoivent une formation comprenant des informations sur la maladie et sur sa prise en charge. Des associations de familles existent également, ayant pour but d'informer, d'entourer, d'aider dans les démarches administratives ou encore de conseiller les malades et leur entourage.

Les derniers stades de la maladie requièrent le plus souvent une assistance continue. Il existe des institutions spécialisées pour les personnes souffrant de la MA. Cette assistance continue permet un mieux être du patient avec une prise en charge totale, mais aussi des aidants. Selon Touchon et Portet (2002) [69], lorsque le patient est institutionnalisé, en fin d'évolution, *« l'organisation de la structure d'accueil doit permettre à la fois la stimulation et la sécurisation du patient »*.

Une prise en charge à la fois médicamenteuse et non médicamenteuse globale est donc essentielle pour les patients mais doit également prendre en compte les aidants. En effet, la collaboration entre les différents intervenants et l'entourage familial joue un rôle très important. Cette prise en charge doit être évolutive, adaptée à chaque patient et permettre à ce dernier et à son entourage de maintenir une communication le plus longtemps possible, même si celle-ci revêt de nouvelles formes.

### 2.1.8. Avancées médicales

Si la prise en charge des patients s'est nettement améliorée au cours des dernières années, la maladie d'Alzheimer ne connaît pas pour le moment de traitement curatif. Néanmoins, les pistes théoriques sur d'éventuels traitements sont nombreuses et l'investissement dans le monde est important. Les médicaments actuels sont uniquement symptomatiques et d'efficacité limitée. Les thérapies de demain, en revanche, cherchent à bloquer les processus biologiques en cause dans la MA.

Les nouvelles recommandations du NINCDS-ADRDA de McKhann et coll. (2011) [37] ont permis d'identifier deux catégories de biomarqueurs : ceux attestant du niveau d'accumulation de  $\beta$ -amyloïde dans le cerveau et ceux signalant la dégénérescence de cellules. Selon Thies et Bleiler (2012) [66], ces biomarqueurs restent encore du domaine de la recherche mais les concentrations de peptide  $\beta$ -amyloïde et de la protéine tau permettent de distinguer de façon très spécifique les personnes atteintes de la MA et pourront donc permettre un diagnostic de certitude.

Dans ce sens, Reiman et coll. (2012) [56] ont objectivé des différences cérébrales visibles au scanner et des niveaux plus élevés de bêta-amyloïde dans le liquide céphalo-rachidien chez des jeunes personnes de 18 à 26 ans dont plusieurs membres de la famille sont atteints par la MA. Ces résultats suggèrent donc que les modifications cérébrales débutent de nombreuses années (plusieurs décades) avant l'apparition clinique de la MA et pourraient donc être détectées très précocement chez ces patients à haut risque. Ils soulèvent de nouvelles questions sur les premiers changements cérébraux impliqués dans la prédisposition de la MA et la mesure dans laquelle ils pourraient être ciblés par des thérapies de prévention future, avant même l'apparition des symptômes.

De tels progrès scientifiques permettent dorénavant d'envisager des approches qui agiront sur les lésions du cerveau et permettront de retarder, voire d'enrayer l'évolution de la MA. Différentes hypothèses ont été proposées mais aucune n'a, à ce jour, reçu de confirmation définitive.

La plus communément proposée reste l'hypothèse amyloïde. Selon Forette et Hauw (2010) [23], « *l'objectif est de tenter d'influencer la production, l'agrégation, le dépôt et/ou la clairance de la protéine  $\beta$ -amyloïde* ». Trois types de traitements sont en développement : les modulateurs

de sécrétases, l'immunothérapie active (vaccin) ou passive, les inhibiteurs de l'agrégation fibrillaire de l'amyloïde.

Nous détaillerons ici plus particulièrement l'immunothérapie active [6]. Les premières études sur l'effet de l'immunothérapie active (ou vaccination anti-Alzheimer) menées chez l'animal ont suscité d'immenses espoirs. Elles ont mis en évidence une possibilité d'empêcher l'apparition de plaques amyloïdes sur les souris jeunes par une vaccination et de préserver leur mémoire au cours du vieillissement mais ont aussi révélé la disparition de plaques déjà formées chez les souris plus âgées. Suite aux premiers essais chez l'homme, l'immunisation par le peptide  $\beta$ -amyloïde n'a entraîné aucune guérison ni même stabilisation des patients, malgré la disparition d'une partie des plaques. De plus, des effets indésirables graves (méningo-encéphalites) ont été observés et ont mis fin à l'étude. Chez les patients n'ayant pas présenté d'effets secondaires graves, la vaccination n'a pas arrêté l'évolution de la maladie. Malgré les résultats négatifs, ces premiers essais ont ouvert la voie aux thérapeutiques à visée préventive voire curative. D'autres essais sont actuellement en cours.

Certaines thérapies ciblent la protéine tau [53] par le biais d'une diminution de la phosphorylation anormale, une restauration voire une stimulation de l'activité des phosphatases.

D'autres approches sont basées sur les données épidémiologiques [23]. En effet, d'après les résultats de certains travaux, une réduction d'incidence de la MA est observée lors de la prescription de substances au long cours pour une pathologie déterminée. Parmi ces substances, des hypothèses sur le rôle des anti-inflammatoires, des œstrogènes ou encore des hypertenseurs ont été posées mais aucune n'a pu être confirmée par des essais contrôlés.

Enfin, des études sur la plasticité persistante des neurones humains et sur les cellules souches sont également menées.

Les approches sont nombreuses et diverses mais n'ont pas jusqu'à ce jour donné de résultats concluants. La recherche visant à bloquer le processus neuropathologique suscite beaucoup d'espoirs, en laissant entrevoir la possibilité de stabiliser l'état clinique des patients voire de permettre une certaine récupération des fonctions atteintes. Les recherches sur les biomarqueurs visent quant à elles une identification de la MA aux stades initiaux et donc une prise en charge plus précoce. A l'avenir, peut-être, ne parlerons nous plus de la MA comme d'une maladie incurable.

## 2.2. La communication

### 2.2.1. La communication verbale

#### ➤ Généralités

Avant d'aborder la communication non verbale de façon plus détaillée, il nous a semblé nécessaire de redéfinir ensemble les bases et les enjeux de la communication verbale.

Selon Pascal (1992) [49], la communication se définit comme l'« *action d'établir une relation, de transmettre* ». Pour Cosnier (1977) [16], il est donc admis que la communication implique un émetteur et un récepteur, reliés par un canal (ou plusieurs canaux) qui fournit des supports aux signaux et véhicule des messages. Les signaux sont organisés selon les prescriptions d'un code. Le message ainsi transmis, apporte une information et modifie, en conséquence, le niveau de connaissance («ou d'incertitude») du récepteur. Donc, la communication est plus qu'un échange de paroles: « *Il s'agit d'un processus dynamique verbal et non verbal permettant à des personnes de se rendre accessibles l'une à l'autre, de parvenir à la mise en commun de sentiments, d'opinions, d'expériences et d'informations* » (Mias, 2003 [38]).

On note que la « communication » n'est pas synonyme de « langage » et qu'aucune référence n'est faite à des notions telles que l'« intentionnalité », la « conscience » ou la « volonté ». Quand deux personnes sont en présence, qu'elles en aient l'intention, la conscience, la volonté ou non, une communication a toujours lieu, même en l'absence de langage. Pour les chercheurs américains de l'école de Palo Alto « *il n'y a pas de situation de non communication* ».

Intéressons-nous à présent à la communication verbale en question. Il s'agit par définition d'un processus de transfert d'informations entre deux êtres vivants avec l'utilisation d'un code linguistique connu des participants à l'aide d'une ou plusieurs méthodes (oral, gestuel, tactile, graphique). Par ailleurs, les éléments qui codifient le sens sont appelés des signes. La communication verbale nous renvoie donc à la sémantique du message.

Cosnier (1983) [15] n'hésite pas, par adéquation, à associer la communication verbale au langage. Pour lui, la communication verbale est surtout de «réalisation acoustique». Elle renvoie à un «système de signes»; le «signe» étant relié de façon arbitraire à une référence

extralinguistique dont il permet la représentation. Le langage est donc un système arbitraire de communication qui permet de transmettre des représentations à autrui.

➤ *La communication verbale dans le vieillissement normal*

Selon Nef, Hupet et coll. (1992) [43], il existe en effet une dégradation normale et générale des compétences de communication verbale, présente même chez les sujets qui n'ont pas de pathologies chroniques diagnostiquées. La communication verbale chez le sujet âgé serait marquée par une diversité lexicale stable voire légèrement meilleure au fil de l'âge, une disparition de certaines formes morphosyntaxiques, une cohésion du discours plus faible ; en revanche le nombre de propositions par énoncés baisse peu avec l'âge. Les récits narratifs sont également plus étoffés et plus complexes au fil des années car bien que composés de phrases simples, ils comportent plus d'épisodes enchâssés. Toutefois, ces données sont encore quelque peu controversées. Kemper et coll. (1988) [29] expliquent ces améliorations et ces diminutions de performance associées à l'âge par la combinaison de changements cognitifs (diminution des ressources cognitives disponibles avec l'âge, en particulier de la mémoire de travail) et de changements de styles (intérêts narratifs différents entre les adultes jeunes et plus âgés). Au cours de l'existence, la communication verbale adulte deviendrait, par certains aspects, plus complexe, claire et riche.

Cependant, les demandes cognitives nécessaires à l'élaboration et la production d'un tel langage entreraient en compétition avec d'autres demandes nécessaires à la réalisation d'une syntaxe complexe et d'un discours cohésif. Étant donnée la diminution présumée avec l'âge des capacités de traitement, les adultes âgés ont des difficultés à produire un discours qui soit à la fois hiérarchiquement élaboré, syntaxiquement complexe et cohésif. Effectivement, les altérations de la cohésion et de la morphosyntaxe du discours sont à mettre en lien avec un affaiblissement de la mémoire de travail. Pour Lemaire et Bherer (2005) [33], le vieillissement affecte tous les composants de la mémoire de travail (boucle phonologique, calepin visuo-spatial et administrateur central) ainsi que les fonctions de maintien temporaire des informations en mémoire de travail. Ceci entraîne alors une réduction de la vitesse de traitement de l'information et donc un ralentissement cognitif se répercutant sur les fonctions verbales. Nef, Hupet et coll. (1992) [43] s'avancent même sur le fait qu'en l'absence de troubles de la mémoire, la communication verbale n'est pas altérée.

Quant à Rousseau (2000) [58], il nous fait remarquer qu'avec l'âge, les capacités cognitives se modifient et que les capacités langagières n'échappent pas à la règle même si ce ne sont pas elles qui subissent les changements les plus importants. Il s'appuie sur la liste des modifications dressée par Hupet et Schelsraete :

- La fluence verbale s'affaiblit, surtout la fluence phonologique par rapport à la fluence catégorielle ;
- Il devient pour le sujet âgé plus difficile de faire des liens entre les concepts verbaux ;
- Le lexique actif est altéré ; en revanche, l'usage passif demeure préservé ;
- La phonologie reste correcte ;
- La compréhension des phrases complexes s'affaiblit, cependant, la compréhension des phrases simples reste stable ;
- Les informations explicites sont mieux intégrées que les informations implicites ;
- Il survient de nombreux facteurs sur la compréhension : degré de scolarité, degré d'expertise, difficulté du récit, emploi d'organiseurs textuels, rapidité de la tâche ;
- La production d'ensemble, la formulation, la difficulté syntaxique, la grammaticalité du discours restent inchangées ;
- La diversité lexicale est maintenue, voire en amélioration ;
- On constate une légère augmentation des paraphrasies et des termes « passe-partout » ;
- Certaines formes syntaxiques avec divers enchâssements peuvent devenir moins fréquentes ;
- La longueur moyenne des énoncés reste stable mais le nombre de propositions par énoncé est en diminution ;
- Le discours oral et écrit est moins bien différencié en terme de syntaxe ;
- On constate une tendance à la digression ;
- La capacité narrative bénéficie de l'âge.

Il a recours aux explications de Lemaire et Bherer pour justifier ces modifications langagières. Elles seraient la conséquence d'un vieillissement cognitif se caractérisant par :

- Un mauvais emploi des bonnes stratégies de traitement de l'information ;
- Une réduction des ressources cognitives assignées au traitement, en ce qui concerne le triage de l'information lors de l'encodage ;
- Une influence de la mémoire de travail avec notamment une moindre efficacité du contrôle articulatoire et une atteinte du système visuo-spatial ;
- Et un temps d'intégration de l'information allongé.

Thomasson (2000) [67], pour sa part, note que le langage des sujets vieillissants est marqué par un manque du mot, surtout en dénomination orale. Les sujets âgés sont plus lents et commettent plus d'erreurs lors de cette tâche. Elle ajoute également que les sujets sénescents ont un style langagier qui se modifie peu à peu : ils ne vont plus directement à l'essentiel, ils utilisent un plus grand nombre de circonlocutions et de commentaires ; ceci étant à mettre en relation avec une probable perte lexicale. Par ailleurs, ces sujets auraient également une tendance à être plus « bavards » que les jeunes adultes, on relie cela à l'augmentation des circonlocutions, périphrases, répétitions, redondances chez le sujet âgé. Enfin, le discours serait plus personnalisé, c'est-à-dire très autobiographique, avec des références et des exemples appartenant à l'histoire de l'individu. On peut parler dans le langage du sujet âgé d'une tendance à « tout rapporter à soi ».

➤ *La communication verbale chez le sujet Alzheimer*

Lors de la phase initiale de la maladie d'Alzheimer, on constate en premier lieu des troubles cognitifs : 75% des cas présentent des troubles mnésiques et 50% des cas des troubles du langage (Touchon et Portet, 2004 [70]). Le langage oral serait toutefois touché moins précocement que le langage écrit au début de la maladie. Mais les perturbations de la communication verbale, après celles de la mémoire, sont importantes du fait de leur fréquence et de leur retentissement. En effet, le patient présente tout d'abord une altération des capacités narratives, ce qui peut limiter rapidement les initiatives de communication verbale dans la vie quotidienne.

Plus précisément, selon Touchon et Portet (2004) [70], les troubles prennent la forme d'un manque du mot se manifestant par des hésitations, l'emploi de périphrases ou de phrases avortées. Le manque du mot est le premier symptôme langagier de la maladie. Il est courant que le manque du mot n'apparaisse pas dans le langage spontané mais celui-ci peut se mettre en évidence lors de tâches de dénomination. Ils notent également une diminution de la fluence verbale sémantique et phonémique. Le patient peut éprouver également des difficultés à énoncer des noms propres, des dates, à donner une approximation.

Il en découle une perte de l'initiative de la conversation, entraînant alors une réduction de la communication verbale.

Quant à la compréhension orale, elle est relativement préservée au début. Le patient peut, cependant, avoir du mal à saisir certaines anecdotes, paroles rapides, à suivre certaines conversations et à ressentir l'humour. De même, la lecture est en règle générale respectée en phase initiale, sauf éventuellement pour les mots irréguliers. La survenue de difficultés lors d'activités de langage, jusqu'alors bien maîtrisées peuvent mettre sur la piste de troubles aphasiques débutants.

Ensuite, lorsque la phase « d'état » de la maladie survient, les troubles langagiers s'aggravent et se complexifient. Le discours verbal devient peu informatif, pauvre, voire partiellement incohérent. Si au début, les troubles de la communication permettaient d'évoquer le tableau « d'une aphasie anomique », l'aggravation des troubles nous conduit à un tableau d'aphasie transcorticale sensorielle ; pour ensuite évoluer vers une aphasie de Wernicke, d'après Touchon et Portet (2004) [70]. En effet, l'expression devient jargonnée, émaillée de périphrases, de nombreuses paraphrasies phonémiques (il s'agit de la modification d'un ou plusieurs phonèmes dans le mot) et sémantiques (c'est le remplacement d'un mot par un autre voisin par le sens), de néologismes, de persévérations, avec une tendance à l'écholalie (elle se définit par la répétition d'un phonème ou groupe de phonèmes énoncés par autrui) et à la palilalie (répétition spontanée d'un phonème ou groupe de phonèmes). On parle alors à ce stade de syndrome aphaso-apraxo-agnosique, tout à fait caractéristique.

Les troubles de la compréhension et de la lecture deviennent évidents et s'amplifient régulièrement. La personne peut alors buter sur des consignes ou des conversations simples. En revanche, la répétition demeure possible. Il lui faut plus de temps pour communiquer sa pensée, en conséquence, sa communication perd en spontanéité. Le manque d'humour devient plus fréquent. Le patient s'écarte alors de la communication sociale.

Au stade le plus sévère, il peut survenir une désintégration importante du langage oral et la compréhension peut devenir très déficitaire. Le tableau peut effectivement évoluer vers une aphasie globale, c'est-à-dire que la personne devient mutique ou ne s'exprime qu'avec des mots ou un jargon incompréhensible, voire uniquement avec des cris automatisés ou des sons inarticulés.

Il convient de préciser que les altérations de la communication verbale dans la maladie d'Alzheimer sont très variables selon les personnes mais aussi dans la durée et sont constantes à un stade avancé (Jalenques, 1999 [27]).

Selon Gatignol et Rousseau (2013) [24], la maladie d'Alzheimer entraîne des troubles à la fois sur le versant compréhension et sur le versant expression du langage. Mais, la communication serait entravée également en raison de la perturbation d'autres zones cérébrales responsables du fonctionnement cognitif (en particulier de la mémoire et des fonctions exécutives). Effectivement, pour communiquer, il faut être en mesure de programmer un comportement verbal, de se souvenir d'événements, de maintenir son attention, de tenir compte de l'interlocuteur et des normes sociales, etc.

En définitive, Feyereisen et Hupet (2002) [22] confirment qu'au cours de sa progression, la maladie d'Alzheimer entraîne des troubles de la communication verbale non comparables aux difficultés de langage des personnes âgées en bonne santé. Insidieux dans les premières phases, ces troubles finissent par atteindre le fonctionnement même des échanges verbaux, pourtant intacte dans le vieillissement normal.

### 2.2.2. La communication non verbale

#### ➤ *Généralités*

Par définition, le non verbal se rapporte à tout ce qui n'est pas de la parole, du langage verbal. Nous savons, depuis Aristote, que toute communication est plurimodale, multicanale et déborde largement le seul système verbal. Par exemple, les animaux communiquent entre eux par l'émission et/ou la réception d'un signal qui modifie le comportement de l'autre. Le stimulus émis peut être visuel, sonore, chimique ou tactile. Les fonctions de cette communication animale sont par exemple la reproduction, l'alimentation, la protection des jeunes, la défense du territoire ou encore le maintien des structures sociales.

Corraze (1992) [14] définit la communication non verbale par l'ensemble des moyens de communication existant entre des individus vivants n'usant pas du langage humain ou de ses dérivés non sonores (écrits, langue des sourds-muets, etc.). La définition commence donc par une exclusion. Une communication non verbale peut être sonore et il faut donc se garder de l'expression « langage silencieux » pour qualifier les communications non verbales. En définitive, ce concept exclut le système linguistique humain, qui lui est verbal. Il applique le terme de communications non verbales à des gestes, à des postures, à des orientations du corps, à des singularités somatiques, naturelles ou artificielles, à des rapports de distance entre les individus, au ton de la voix, grâce auxquels une information est émise.

Selon Abric (2008) [1], lors d'une interaction, chaque acteur émet et reçoit un énoncé total et hétérogène, résultant de la combinaison d'éléments verbaux (le langage), acoustiques (la prosodie de la voix), physiques (l'organisation de l'espace), visuels (les gestes et les mimiques), voire olfactifs. Il précise qu'un indicateur non verbal ne peut être interprété que par rapport au contexte spécifique dans lequel il apparaît et dépend fortement du système culturel dans lequel il se développe. En effet, les comportements non verbaux dépendent fortement des conventions sociales, du statut social, des facteurs interpersonnels, intergroupes et culturels. De plus, les fonctions de la communication non verbale sont multiples :

- Elle peut informer sur l'émetteur, en particulier sur son état émotionnel et cognitif, ses attitudes, ses intentions ou son vécu affectif ;
- Elle peut servir à l'étalement du langage, c'est-à-dire le ponctuer, le renforcer, le confirmer mais aussi le réguler afin d'assurer un feedback nécessaire à l'efficacité de la communication ;
- Elle peut même être quasi-linguistique quand elle a une correspondance directe avec le langage parlé (comme un geste de la tête pour dire « oui »).

Cosnier (1983) [15] justifie le nouvel intérêt de la littérature pour la communication non verbale par le fait que la communication n'apparaît plus comme étant uniquement de pure réalisation acoustique, mais comme un procédé hétérogène, « multicanal ». Elle ne sert pas, en dépit des apparences, à « dire » mais à travers le « dire » à accomplir des fonctions multiples, à « faire ». La communication non verbale n'est pas vraiment arbitraire mais plus simplement conventionnelle. Un chapitre de la rhétorique classique reprenant des idées formulées par Aristote, Cicéron, Quintilien, etc. était déjà consacré à « l'action », c'est-à-dire aux rôles de l'expression corporelle et de la voix, et donc de la prosodie dans l'art oratoire.

Par ailleurs, les spécialistes de la communication s'accordent à dire que 70% du message passe par les indicateurs non verbaux et seulement 30% par le contenu du message. Les messages non verbaux seraient même plus fiables, d'où l'importance de savoir les interpréter.

Certains auteurs, comme Birdwhistell, affirment que les communications non verbales de l'homme sont construites exactement comme son langage. Cette opinion est aujourd'hui largement récusée même s'il existe des communications d'un autre niveau qui peuvent s'organiser de cette façon.

Voici répertoriés les principaux éléments de la communication non verbale :

- L'expression faciale avec en particulier le regard ;
- Les éléments relatifs à la voix (débit verbal, pauses, prosodie, intensité, etc.) ;
- Les comportements volontaires ;
- La gestualité (hachée ou fluide, rapide ou lente, etc.) ;
- Les tremblements, les « tics » nerveux ;
- La posture (avachie, droite...), le tonus musculaire (tendu ou relâché) et la démarche ;
- Le teint, les réactions et l'état cutanés ;
- La fréquence respiratoire.

En bref, les messages que nous envoyons aux autres ne se limitent pas aux mots que nous prononçons. C'est l'ensemble de notre comportement qui a valeur de communication. Parallèlement à la communication verbale, il existe une communication plus authentique : la communication non verbale, constituée de nos comportements conscients ou non. Une communication réussie passe par la concordance du message verbal et du message non verbal. Cela montre qu'il n'est pas possible de ne pas recourir à la communication non verbale. En outre, nous pouvons émettre des signaux non verbaux par notre comportement mais nous recevons aussi les messages non verbaux des autres, soit de manière consciente, soit de manière inconsciente notamment par l'intermédiaire des mimiques ou de la prosodie, etc. (Pager, 2010 [48]).

➤ *La communication non verbale dans le vieillissement normal*

De prime abord, il est important de bien connaître le vieillissement normal afin de distinguer les effets du vieillissement et ceux de la maladie d'Alzheimer en matière de communication. Le vieillissement se traduit par l'ensemble des processus physiologiques et psychologiques qui modifient la structure et les fonctions de l'organisme à partir de l'âge mûr. Il est la résultante des effets intriqués de facteurs génétiques et de facteurs environnementaux auxquels le sujet est soumis tout au long de sa vie. L'OMS, pour cela, retient le critère d'âge de 65 ans.

Thomasson (2000) [67] montre qu'avec l'âge se manifeste un affaiblissement de la perception du corps propre, c'est la « désafférentation somesthésique ». Cette altération nuit à la rapidité et à l'efficacité des réflexes d'adaptation posturale, de la posture axiale. On en déduit que la communication non verbale par l'intermédiaire de gestes, de contrôle des rapports de

distance, des mimiques devient alors moindre et plus délicate chez le sujet âgé. Rousseau (2011) [58] note également que l'emploi des signaux non verbaux se modifie avec l'âge.

Toutefois, des études ont montré que la communication non verbale est tout à fait efficace et utile au grand âge. Les personnes ayant aujourd'hui 80 ans n'ont pas forcément appris à parler de leurs émotions et de leurs sentiments. Elles useraient donc plus naturellement du non verbal. Elles agiraient également de même quand elles perdent l'usage du langage et leurs capacités intellectuelles. Donc, il en ressort clairement que le besoin de communiquer ne s'effacerait jamais avec l'âge mais pourrait passer par d'autres canaux.

Par exemple, le sourire est l'un des derniers signaux de communication non verbale à disparaître. De même, il est, par ailleurs, conseillé auprès des sujets âgés de s'intéresser plus à la prosodie de leur voix qu'au sens de leurs paroles. La prosodie de la voix véhiculerait un fort contenu émotionnel chez le sujet âgé. Sur le versant réceptif, une intonation verbale brutale peut couper court à une conversation ou braquer la personne âgée, d'où l'importance d'adapter notre voix face à ces personnes.

Selon Ogay (2001) [47], le non verbal qui est représenté par tout ce qui communique hors de la parole, se retrouve dans l'expression gestuelle du comportement, le langage des attitudes et des situations, les aspects mélodiques, rythmiques et les différentes intonations de la voix. Ce mode de communication appelé analogique est en constante interaction avec le mode digital, qui renvoie au langage verbal et écrit. L'école de Palo Alto (1971) à l'origine de la désignation de ces deux grands modes de communication privilégie le mode analogique (non verbal) pour la communication des émotions car il serait le plus sûr. Une personne emplies d'émotions ou de pensées a toujours besoin de les décharger, de les libérer, de les exprimer et ce à tout âge, même avancé. Et pour cela, la personne privilégierait naturellement le non verbal. Ploton parle alors de « purge émotionnelle », se faisant par le biais de moyens non verbaux. De là, nous pouvons en déduire que le canal de la communication non verbale est largement utilisé par les sujets âgés pour exprimer leurs états émotionnels ou leurs souhaits.

#### ➤ *La communication non verbale chez le sujet Alzheimer*

Il faut bien savoir que la maladie d'Alzheimer est, avant tout, caractérisée par la détérioration de la mémoire et si, la mémoire du langage est précocement atteinte ; la mémoire de la communication non verbale, qui est probablement plus archaïque que la communication verbale, va rester très longtemps intacte. En effet, Piaget (1976) [52] vient renforcer cette idée

en qualifiant « la force motrice qui pousse les individus à rechercher des relations gratifiantes avec leurs semblables, comme antérieure au verbal ».

Rousseau (2011) [58] constate même une augmentation des actes non verbaux chez ces patients, d'où l'intérêt de porter attention à cette forme de communication chez le sujet Alzheimer. Il s'agit d'une communication comme une autre, riche de sens que l'entourage ne peut se permettre de négliger ou d'ignorer, surtout lorsque les fonctions verbales du patient disparaissent peu à peu.

Prendre en compte la communication non verbale du sujet Alzheimer permet à l'intervenant de faire preuve de plus d'empathie. De même, les signes non verbaux que nous utilisons peuvent améliorer la compréhension du malade. En effet, même à un stade avancé de la maladie, le patient serait toujours réceptif au langage non verbal comme les expressions du visage, les gestes, le ton (Chaby, 2013 [10]). Cela permettrait au patient de savoir si l'aidant est un ami ou un ennemi à fuir. Les auteurs vont même plus loin en formulant l'hypothèse que le malade Alzheimer deviendrait expert en signaux non verbaux. De la même manière qu'un aveugle compense son déficit visuel par l'audition, le malade compenserait son déficit de compréhension verbale par une attention accrue portée aux signes non verbaux. Le patient Alzheimer serait donc hyper-réceptif et hypersensible à la communication non verbale (Pager, 2010 [48]).

Selon Pager (2010) [48], le sujet Alzheimer peut exprimer son état émotionnel seulement à travers la communication non verbale. Par exemple, un patient triste se montrera peu mobile, les déplacements étant limités au strict minimum. Son visage sera fermé, montrant alors que le patient ne souhaite pas communiquer et son regard sera figé et rivé au sol, dans le vague. Sa respiration est plus lente. Quant à son tonus postural, il se montre diminué et on observera une posture avachie et courbée, les épaules tombantes. De plus, le patient met de côté les activités autrefois appréciées et n'éprouve plus de plaisir à manger. Quant à la sensibilité à la douleur, elle est accrue.

En revanche, un patient anxieux se montrera agité, toujours en action avec une déambulation importante. Sinon, ce sont ses mains qui sont toujours en mouvement. On note un visage crispé, souvent pâle, avec les lèvres pincées. De plus, la personne a un regard clair, se tient droite et scrute son environnement avec attention. On constate également une tension musculaire dans tout le corps, avec une respiration rapide.

Enfin, un patient en colère montrera également une agitation importante, avec une forte tension musculaire en particulier au niveau du visage (sourcils froncés), de la mâchoire et du cou. On remarque un visage souvent rouge ainsi qu'une fréquence cardiaque et respiratoire élevée.

Tamara Schiaratura (2008) [64] note lui aussi un maintien d'une certaine communication non verbale même à un stade avancé de la maladie. Il l'explique par le fait que la communication non verbale s'acquiert tôt, est spontanée et se manifeste en dehors de la conscience. Selon lui, les malades continuent d'émettre des comportements non verbaux et de réagir à ceux d'autrui. Malgré la désintégration du langage, les gestes, les postures, les expressions faciales et le contact visuel perdurent chez ces patients. Cette communication non verbale est importante pour lui car il nous rappelle que comprendre les signes non verbaux du patient et y répondre améliore la relation sociale et le bien-être des malades mais aussi des soignants. De plus, ces signes non verbaux sont révélateurs de l'activité émotionnelle et cognitive et permettent une communication avec le milieu social. Ils renseignent également sur l'évolution de la maladie, l'adaptation émotionnelle et le maintien des capacités communicationnelles. Ces signes non verbaux aident même le locuteur à verbaliser.

Par ailleurs, Tamara Schiaratura (2008) [64] réaffirme lui aussi que le déficit langagier contribue à l'augmentation des actes non verbaux. Cependant, les actes non verbaux peuvent également se détériorer avec la maladie. Plus le déficit verbal est sévère, plus les gestes des mains deviennent ambigus et se réfèrent à des contenus concrets. De même, les expressions faciales sont moins intenses. Et à un stade avancé, certains ont des réactions de tristesse au départ de leurs proches mais montrent des expressions faciales de colère, de joie ou de dégoût. On note toutefois qu'il peut y avoir des réactions faciales à l'écoute d'une conversation même quand le patient est entièrement dépendant.

L'entourage dit observer plus d'indices non verbaux (comme le ton de la voix) pour les émotions négatives : soit la famille, influencée par le diagnostic, ne note que les indices non verbaux négatifs, soit ce phénomène est lié à l'évolution de la maladie.

Sans conteste, les auteurs s'accordent à dire que la communication non verbale est effective dans la maladie d'Alzheimer et joue même un rôle important dans la situation de soins. Même implicite, elle régule les interactions et favorise la coordination sociale.

## *2.3. La prosodie*

### *2.3.1. Définition, rôle et classification*

Mounin (1974) [42] présente la prosodie comme « l'étude de phénomènes variés étrangers à la double articulation (le signifiant, c'est-à-dire la forme vocale et le signifié,

autrement dit le sens) mais inséparables du discours, comme la mélodie, l'intensité, la durée, etc. ».

Par définition, la prosodie correspond donc à l'étude des phénomènes de l'accentuation et de l'intonation (se caractérisant par des variations de hauteur, de durée et d'intensité) qui permettent de véhiculer de l'information liée au sens telle que la mise en relief mais aussi l'assertion, l'interrogation, l'injonction, l'exclamation.

En linguistique, l'accentuation se traduit par l'augmentation de la durée syllabique, de l'intensité sonore et de la hauteur mélodique sur certaines syllabes de l'énoncé. L'accent peut avoir une fonction démarcative, contrastive ou d'insistance.

Quant à l'intonation, il s'agit de la structuration mélodique des énoncés en groupes rythmiques. Ces modulations sont provoquées par des changements de hauteur dans la fréquence fondamentale, c'est-à-dire de la courbe mélodique. Par exemple, les énoncés impératifs et assertifs sont caractérisés par une ligne mélodique ascendante alors que les énoncés interrogatifs se définissent par une ligne mélodique montante. Par ailleurs, notre étude s'y intéressant, il est important d'ajouter que l'intonation peut aussi marquer une modalité appréciative, soit des émotions telles que la colère, la joie, la tristesse, etc. Retenons également que les changements de contours mélodiques ne sont pas forcément liés au sens, mais à des choix de découpage qui peuvent être individuels ou culturels.

Dubois et coll. (1994) [18] soulignent également d'emblée la vastitude et l'hétérogénéité des domaines auxquels renvoie la prosodie :

- L'accent : en français, il indique la fin du mot et a une fonction démarcative. En espagnol par exemple, il peut avoir une fonction distinctive (*córtés* qui signifie *courtois* est différent de *cortès* qui signifie *assemblée*) ;
- le ton : variations de hauteur et de mélodie qui affectent une syllabe d'un mot dans une langue donnée. Mounin (1968) [41] prend l'exemple du chinois de Pékin : des mots de signifiants identiques peuvent être distingués grâce à la hauteur musicale de la voix. Par exemple, *nǚlì* (ton descendant-montant) qui signifie *effort* est différent de *núlì* (ton montant) qui signifie *esclave* ;
- la quantité : durée d'émission d'un son ;
- la syllabe ;
- la jointure : frontière linguistiquement pertinente entre 2 segments. Elle a une valeur démarcative. Par exemple : *l'essence* et *les sens* ;

- la mélodie : résulte de la vibration des cordes vocales et se traduit phonétiquement par l'évolution de la fréquence fondamentale en fonction du temps ;
- l'intonation ;
- le débit ;
- le rythme etc.

Pour Brin et coll. (2004) [8] la prosodie regroupe « [l'] ensemble des faits suprasegmentaux qui accompagnent, structurent la parole et qui se superposent aux phonèmes ». Les éléments prosodiques nécessitent donc un support, constitué de signes linguistiques. Ils ne peuvent pas exister seuls, comme l'affirment Raithel et Hielscher-Fastabend (2004) [54] « *Le contenu des phrases peut être traité sans la prosodie mais l'inverse n'est pas possible* ». Les éléments prosodiques sont déterminés par trois principaux paramètres acoustiques : la fréquence fondamentale (ou hauteur), l'intensité et la durée (ou rythme). On appelle *prosodème* l'unité prosodique qui affecte un segment (syllabe, morphème, mot, phrase) en variant ces paramètres.

Selon Ducrot et Schaeffer (1999) [19], le terme *prosodie* est synonyme d'étude de l'intonation au sens large. L'intonation se combine à la syntaxe pour assurer la cohésion de la parole. Selon eux, des énoncés bien articulés mais non-intonés ou mal-intonés, peuvent être mal/pas compris. C'est le cas lorsqu'un locuteur parle une langue seconde par exemple, ou dans le cadre de troubles psychologiques ou neurologiques.

D'après Wildgruber, Hertrich et coll. (2004) [73], la prosodie existe pour relier le verbal et le non verbal. Elle est, selon eux, liée à la structure phonologique des mots car elle se caractérise par les variations de hauteur, de durée et d'intensité. Ils la définissent alors comme une information non verbale suprasegmentale du discours. Anatomiquement, la prosodie se provoque par des modulations des muscles faciaux et de la parole. En outre, elle apporte à fois des informations linguistiques et émotionnelles.

Les fonctions de la prosodie, selon Dubois et coll. (1994) [18] sont :

- l'organisation du signal acoustique en un message cohérent et structuré (identification du flux en parole) ;
- l'anticipation de la suite de l'énoncé (l'évolution de la fréquence au début de la phrase permet à l'auditeur de deviner la structure syntaxique de la suite de la phrase et d'en accélérer le traitement) ;

- la segmentation de l'énoncé en unités candidates pour les traitements syntaxiques, voire lexicaux, sémantiques et pragmatiques (par exemple en français, l'allongement de la durée de la dernière syllabe d'un mot associée à une forte montée de la fréquence fondamentale indique une frontière syntaxique majeure). Il existe dans de nombreuses langues des contours mélodiques descendants ou montants, qui forment une courbe de déclinaison. En français, les variations se situent à la fin des mots. En anglais, elles se situent majoritairement au début des mots.

Pour Ducrot et Schaeffer (1999) [19] et Brin et coll. (2004) [8], la prosodie a un double rôle :

- la contribution à l'organisation syntaxique du discours ;
- l'expression des attitudes et émotions du locuteur à travers un message verbal.

Selon Lhote, Barry et coll. (2000) [34], dans un échange verbal, le rôle de la prosodie est de contribuer fortement au sens de l'interprétation. Bien que moins connue, la fonction des changements vocaux du locuteur, le plus souvent à son insu, consiste à exprimer son état d'esprit, son émotion, la distance qu'il prend par rapport à son énonciation. En effet, la parole et la voix entretiennent des relations comme l'attachement, la froideur, l'indifférence, la connivence ; ces relations varient avec les circonstances et les partenaires de l'échange.

Nous distinguons alors deux types de prosodie :

- La prosodie émotionnelle : elle repose sur les variations prosodiques qui permettent la transmission des émotions. Selon Pierre Léon (in Ducrot et Schaeffer 1999 [19]), la joie se traduit par une augmentation de la hauteur, de l'intensité, des pauses et de la durée de l'énoncé, par rapport à une production neutre. La colère correspond à une diminution de la durée de l'énoncé et une augmentation des autres indices. La tristesse entraîne une variation négative des indices, sauf la durée qui augmente et l'intensité qui ne varie pas.
- La prosodie linguistique : elle correspond à l'accentuation lexicale et emphatique et à l'expression des modalités ou du type de phrase. On y distingue l'interrogation (dépendant de la phrase implicite « Je te demande si » et exprimée par l'intonation interrogative montante, généralement accompagnée de l'interversion du sujet ou de la locution interrogative *est-ce que*), l'exclamation (parfois réduite à une interjection qui exprime une émotion vive ou un jugement affectif, se distingue de l'interrogative par l'intonation) et l'assertion (dépendant de la phrase implicite « Je te dis que », intonation

descendante). Pour Raithel et Hielscher-Fastabend (2004) [54], la prosodie linguistique permet d'objectiver ou de marquer l'organisation interne des constituants de la phrase.

Pour Dubois et coll. (1994) [18], « *la substance auditive de l'intonation est constituée par les variations de la fréquence fondamentale [...] et peut se combiner aux paramètres d'intensité [...] et de durée vocalique* ». L'oreille humaine en français peut identifier six niveaux intonatifs depuis la note la plus basse réalisée à la fin de l'énoncé déclaratif neutre. Par exemple, l'énoncé *l'infirmière est venue* sera interprété comme une interrogation s'il présente au terme de la phrase une augmentation rapide de la fréquence fondamentale. Si le processus inverse se produit, cet énoncé sera interprété comme une affirmation. On parle d'intonème (unité distinctive d'intonation au niveau de la phrase) affirmatif ou interrogatif. De même, la phrase « Il est huit heures » peut, selon l'énonciation, sous-entendre « Dépêche-toi » ou au contraire « Prends ton temps » (Kerbrat-Orecchioni, 1986 [30]). L'intonation indique donc une nuance (Mounin, 1968 [41]) et elle permet l'interprétation des contenus implicites (Kerbrat-Orecchioni, 1986 [30]). Elle peut donc être assimilée par certains auteurs à la hauteur et constitue ainsi l'une des caractéristiques de la prosodie.

Toutefois, Dubois (1994) [18] remet en cause la distinction entre les traits segmentaux et supra-segmentaux en montrant comment les manifestations physiques des traits prosodiques ne se limitent pas à la manipulation des trois paramètres (fréquence, durée, intensité) mais englobent aussi des aspects strictement articulatoires liés à la nature des unités segmentales (voyelles et consonnes) qui constituent le signal de la parole ainsi qu'à la concaténation de ces unités. Donc le terme de « suprasegmental », souvent employé en tant que synonyme de prosodie, apparaît de plus en plus comme générateur d'ambiguïté et de confusion, au point qu'il serait préférable de l'éviter. Neveu (2004) [45] nuance alors la définition de la prosodie en expliquant que la prosodie étudie le domaine suprasegmental, c'est-à-dire la linguistique de l'oral et les phénomènes étrangers à la double articulation du langage mais qui sont aussi liés au regroupement des unités segmentales.

En définitive, la prosodie, de par les variations de hauteur, d'intensité, de rythme qu'elle véhicule, permet de structurer la phrase, de nuancer son sens et de livrer des informations sur l'état émotionnel et les intentions du locuteur. Sa prise en compte joue donc un rôle primordial dans les échanges communicationnels.

### 2.3.2. Interprétation de la prosodie par la population saine

Nous n'avons recueilli que peu de données sur l'interprétation de la prosodie dans la population témoin car les études s'intéressent surtout à l'interprétation de la prosodie dans le cadre de pathologies précises, telles que Alzheimer, l'autisme ou encore Parkinson.

Tout d'abord, Dubois (1994) [18] rappelle la capacité extrêmement précoce des enfants à reconnaître et reproduire à des fins linguistiques certains schémas intonatifs, et plus largement prosodiques, alors qu'ils n'ont pas encore acquis la maîtrise du langage. Donc l'interprétation de la prosodie précède celle du langage.

En premier lieu, il est relevé une différence dans les capacités de percevoir la prosodie émotionnelle selon le sexe. En effet, les femmes réagiraient plus rapidement que les hommes face aux stimuli émotionnels contenus dans la voix. Cela pourrait s'expliquer par une plus forte latéralisation gauche de la prosodie chez les hommes que chez les femmes. En revanche, la différence selon le sexe pour l'identification de la prosodie linguistique n'est pas claire. Donc, on retiendra la supériorité des performances féminines au moins pour les tâches impliquant les émotions. Par ailleurs, il a aussi été constaté une différence de performance dans les tâches de discrimination des prosodies entre les sujets jeunes et les sujets plus âgés, au profit des plus jeunes. (Raithel et Hielscher-Fastabend, 2004 [54]).

Mitchell et coll. (2011) [40] ont montré qu'il existe un déclin lié à l'âge dans l'interprétation de la prosodie. Selon elles, les adultes âgés éprouvent des difficultés pour décoder la prosodie émotionnelle et à un moindre degré la prosodie linguistique. Les prosodies suivantes ont été testées : joie et tristesse pour la prosodie émotionnelle, phrases interrogatives et déclaratives pour la prosodie linguistique. Le déclin serait plus accentué pour la tristesse et pour les phrases interrogatives.

Raithel et Hielscher-Fastabend (2004) [54] ont, pour leur part, montré que les intonations interrogatives sont mieux reconnues que les intonations impératives dans une population témoin. Les questions et les assertions seraient mieux reconnues car elles sont très contrastées alors que les phrases exclamatives semblent véhiculer moins d'informations saillantes dans leur intonation. Ils ont, par ailleurs, remarqué que la capacité d'interpréter la prosodie linguistique et la prosodie émotionnelle est la même chez les sujets jeunes alors qu'il y a une différence de performances (mais peu significative) pour les deux types de prosodie chez les sujets plus âgés.

Orbelo & al. (2005, in Mitchell et coll. 2011 [40]) ont analysé le lien entre l'hypoacousie, le déclin cognitif et le déficit de compréhension de la prosodie émotionnelle lié à l'âge. Selon eux, le déclin dans l'interprétation de la prosodie ne s'explique ni par l'hypoacousie ni par les mesures cognitives (un lien très mince a été retrouvé). Ils suggèrent que les difficultés de compréhension de la prosodie émotionnelle qui s'installent avec l'âge sont à mettre en rapport avec une perturbation des fonctions de l'hémisphère droit.

Nygaard & Queen (2008) [46] se sont intéressées à l'interaction entre le sens d'un mot et la tonalité émotionnelle selon laquelle ce mot est entendu. Elles ont présenté à leur population des mots isolés ayant un sens joyeux, triste ou neutre, avec une prosodie congruente, non congruente ou neutre. Les participants devaient répéter le mot entendu, le plus rapidement possible. Les résultats obtenus mettent en évidence le fait que lorsque la tonalité émotionnelle est congruente avec le sens du mot, le traitement lexical est plus rapide. La tonalité émotionnelle est donc utilisée dans le traitement des contenus linguistiques et permet ainsi un traitement plus rapide. Elles supposent qu'au niveau de la phrase aussi, les informations non verbales devraient avoir un impact sur le traitement sémantique.

Lors d'un échange conversationnel, les différents intervenants traitent le contenu linguistique du message du locuteur et les indices non-linguistiques qu'ils perçoivent. Selon Lander et coll. (2007) [31], la manière de dire les choses est plus importante que le contenu sémantique. En effet, lors d'une épreuve d'appariement de visage et d'énoncés, une modification de la prosodie perturbe les performances alors qu'une modification du sens de l'énoncé n'a pas d'incidence. La compréhension de la prosodie occupe donc ici une place essentielle pour le bon déroulement de l'interaction.

Par ailleurs, selon Mill, Allik et coll. (2009) [39], la reconnaissance de la prosodie véhiculant la tristesse et la joie est moins efficiente avec l'âge. Les sujets âgés identifient également moins bien la colère mais la différence avec les sujets jeunes est moins importante. En revanche, les intonations neutres sont reconnues de la même manière par les sujets jeunes et âgés. Ils n'ont pas noté une préférence plus significative pour les émotions positives ou négatives chez les sujets âgés. En parallèle, ils constatent que la reconnaissance des émotions dans la voix dépend de facteurs, tels que le sexe, le niveau d'éducation, les traits de la personnalité. Ils remarquent aussi que les sujets qui identifient bien les expressions faciales sont plus performants dans l'interprétation de la prosodie émotionnelle.

Enfin, certaines études ont permis de mettre en évidence un lien entre dépression et trouble de la reconnaissance des émotions faciales. En effet, les patients dépressifs attribuent plus d'émotions négatives mais aussi moins d'émotions positives aux différentes expressions faciales proposées pendant les tests. Cependant, très peu d'études se sont intéressées à l'impact d'un trouble dépressif majeur sur la reconnaissance de la prosodie émotionnelle. Selon l'étude de Péron et coll. (2011) [51], les sujets déprimés reconnaissent moins bien globalement les stimuli chargés émotionnellement (tels que la peur, la joie, la tristesse) que les sujets contrôles sur le plan auditif. Pour les stimuli évoquant la joie, les patients souffrant d'un trouble dépressif majeur ont donné de meilleures estimations que pour les émotions négatives (la peur, la tristesse). Donc, selon ces auteurs, les patients déprimés reconnaîtraient moins bien la prosodie émotionnelle que les sujets contrôles.

Donc la prosodie s'avère importante pour la facilitation du traitement lexical, au point même de primer sur la sémantique du message. Son interprétation connaîtrait toutefois un déclin avec l'âge, dû surtout à des perturbations dans l'hémisphère droit et non à l'hypoacousie. La joie resterait la mieux reconnue mais certains auteurs retrouvent à l'inverse une dégradation de l'interprétation des émotions positives. D'autres évoquent également l'influence négative de l'état dépressif dans l'évaluation de la prosodie émotionnelle.

### 2.3.3. Interprétation de la prosodie par la population Alzheimer

Les malades Alzheimer, en raison d'une compréhension verbale qui se détériore au fil de la maladie, pourraient s'aider du décodage de la tonalité émotionnelle de notre voix. Nous pouvons, selon Pager (2010) [48], à l'aide d'une voix douce et chaleureuse, leur transmettre un message de non-agression. C'est pourquoi, il est conseillé de continuer à parler au patient même s'il n'est plus en mesure de répondre car la voix, de par sa mélodie, sa musicalité, son intensité, véhicule du sens, des messages que le malade peut à son tour investir.

Chevreau, El Haj et coll. (2013) [11] nous amènent à penser qu'à un certain stade de la maladie, le patient retiendrait plus la prosodie des phrases que le sens véhiculé par celle-ci. Chez l'homme, le développement de la musicalité et de la mélodie serait précoce car il précéderait le développement du langage. Ceci pourrait expliquer que les capacités de perceptions mélodiques soient préservées plus longtemps chez le malade Alzheimer. En effet, on sait que les aptitudes et les fonctions acquises précocement seraient les dernières touchées dans les pathologies

dégénératives. Ogay (2001) [47] réaffirme que la voix parlée ne sera plus accessible que par sa prosodie, son débit, son volume et son timbre et non plus à travers le discours qui a de moins en moins de sens pour les patients Alzheimer.

Cependant, Tosto, Gasparini et coll. (2011) [68] montrent que même l'interprétation de la prosodie finit par se dégrader avec la progression de la maladie. Ils retrouvent effectivement chez les malades Alzheimer au stade modéré des déficits dans la production, la répétition et la compréhension de la prosodie émotionnelle. Le PET scan explique cette dégradation en mettant en évidence chez ces patients un hypométabolisme dans les aires frontale, pariétale, temporale droite ainsi que dans l'aire pariétale gauche postérieure et les ganglions de la base. Ces auteurs rapportent aussi un déficit plus marqué pour l'interprétation de la joie (fréquemment confondue avec la tristesse et la surprise), de l'intonation affirmative neutre (souvent reconnue comme étant une intonation triste) et de la tristesse (constamment confondue avec une intonation neutre ou la joie). Les erreurs d'interprétation de l'intonation neutre s'expliquent justement par la réduction de l'information mélodique, alors moins prégnante.

Testa et coll. (2001) [65] ont analysé la production, la répétition et la compréhension de la prosodie émotionnelle par 27 patients MA. Il en résulte que le traitement de la prosodie émotionnelle est déficitaire dans la MA, les déficits en compréhension étant plus précoces et plus marqués qu'en répétition. Seule la compréhension de la prosodie émotionnelle est très liée à la sévérité de la démence. En parallèle avec le déclin des traitements émotionnels, les MA ont plus de problèmes comportementaux et psychiatriques.

Taler, Baum et coll. (2008) [63] rajoutent que la reconnaissance de la prosodie est affectée dans la maladie d'Alzheimer, en particulier le ton, l'intensité et le rythme. Ils remarquent que le peu d'études qui existent dans le domaine se sont surtout focalisées sur la prosodie émotionnelle, délaissant l'étude de la prosodie linguistique dans la maladie d'Alzheimer. Ils ont alors pris le parti de proposer à une population témoin et des sujets MA (stade léger) des tâches d'évaluation de l'accentuation lexicale, de la modalité grammaticale de phrases manipulées ou pas, de la sensibilité prosodique marquant la structure de la phrase. Leurs résultats ont montré un déficit dans la perception de la prosodie émotionnelle et linguistique lorsque il n'y a pas de contexte sémantique et pragmatique (filtres ou phrases non signifiantes) pour les patients MA. Ils retirent cependant des bénéfices du contexte lorsque celui-ci est présent. En revanche, les informations relatives à l'accentuation lexicale et à la structure syntaxique sont préservées.

Concernant la prosodie émotionnelle, la reconnaissance de la joie est déficitaire dans les deux

groupes, sans que l'on puisse l'expliquer. L'identification de la prosodie linguistique est plus difficile pour les phrases impératives chez les patients MA. Les phrases interrogatives sont les mieux reconnues. Enfin, selon cette étude, toutes ces altérations sont présentes très tôt dans l'évolution de la maladie (stade léger) et sont à relier avec une altération des performances de mémoire de travail. Ils posent également l'hypothèse que ces troubles s'aggravent avec la progression de la maladie.

Cette étude nous livre des pistes sur lesquelles s'appuyer pour favoriser la communication du sujet MA, comme l'aide apportée par le contexte sémantique, la syntaxe. Leur étude pertinente montre néanmoins des limites car elle ne concerne qu'un faible échantillon de patients, tous au stade léger.

Certains auteurs comme Shohei, Hanya et coll. (2011) [61] ont même étudié la possibilité d'utiliser l'analyse des capacités d'interprétation de la prosodie pour détecter une démence chez les sujets plus âgés. Cela confirme le déclin spécifique de la prosodie dans la MA.

Les études menées récemment sur la prosodie dans la maladie d'Alzheimer ont mis en évidence un déficit en expression et en compréhension. La compréhension serait meilleure en contexte sémantique et plus chutée lorsqu'entrent en jeu des phrases plus subtiles. La joie semble plus fragile que les autres émotions. En prosodie linguistique, les phrases impératives engendrent plus de difficultés, alors que les interrogatives sont les mieux reconnues. Avec l'évolution de la maladie, les déficits semblent s'étendre à toutes les émotions et à tous les types de phrases. Les troubles comportementaux et psychiatriques seraient à analyser en parallèle avec le déclin des traitements émotionnels. L'enjeu majeur de la prosodie dans la communication nous encourage à poursuivre les recherches sur ce thème.

#### 2.3.4. Régions cérébrales impliquées dans le traitement de la prosodie

Nous étudierons dans un premier temps les localisations cérébrales impliquées dans le traitement des aspects mélodiques de la musique. Ces données qui ont le mérite de compléter celles de la prosodie peuvent être intéressantes à exploiter.

Une première étape résultant des travaux de Kimura (1964) (in Lechevalier (1985) [32]) a mis en évidence chez le sujet sain droitier, une prépondérance de l'oreille gauche (donc de l'hémisphère droit) pour les discriminations mélodiques. Mais, il s'agit là d'un résultat très tranché; d'autres études ont révélé des différences selon les sujets et le degré d'activation des hémisphères.

Ainsi, la perception des rythmes serait sous la dépendance de l'hémisphère dominant pour le langage, selon Robinson et Solomon (1974) (in Lechevalier (1985) [32]). L'hémisphère gauche traiterait préférentiellement l'aspect temporel, séquentiel, rythmique du son. Quant à la perception de la mélodie, de la hauteur exacte, elle serait assurée par l'hémisphère droit, d'après Kimura (1964) (in Lechevalier (1985) [32]), tout comme la reconnaissance des accords en musique, d'après Gordon (1970) (in Lechevalier (1985) [32]). Cependant, tous ces résultats expérimentaux ne sont pas univoques : Gates et Bradshaw (1977) (in Lechevalier (1985) [32]) ne retrouvent pas de supériorité d'une oreille pour la reconnaissance des harmonies (des accords) mais ils pensent que c'est l'oreille droite qui a pour rôle de détecter les changements de mélodie. Puis, rapidement, une différence est apparue entre les sujets musiciens et non musiciens. Bever et Chiarello (1974) (in Lechevalier (1985) [32]) ont démontré que les musiciens reconnaissent mieux les mélodies avec leur oreille droite alors que c'est l'inverse pour les sujets non musiciens.

Donc, Lechevalier, Eustache et Rossa (1985) [32] retiennent la prépondérance de l'hémisphère droit chez des sujets non musiciens droitiers pour la reconnaissance des tonalités, de la mélodie. L'hémisphère gauche prend en charge les perceptions temporelles et rythmiques. En revanche, chez les sujets musiciens, l'hémisphère gauche semble dominant pour la perception de la musicalité.

Voyons à présent ce qu'il en est du traitement de la prosodie dans le discours. Selon Wildgruber, Hertrich et coll (2004) [73], la discrimination de la prosodie linguistique serait prise en charge par la partie latérale inférieure frontale gauche alors que l'évaluation de la prosodie émotionnelle se ferait dans la partie orbito-frontale bilatérale. Ils affirment alors que la discrimination des patterns linguistiques et émotionnels est prise en charge par des régions distinctes. Effectivement, la compréhension de la prosodie linguistique requiert l'analyse des aspects lexical, sémantique et syntaxique des variations de ton. A l'inverse, ils notent une supériorité de l'hémisphère droit pour l'évaluation des informations émotionnelles. Toutefois, pendant les deux tâches, on constate une activation dominante dans la région frontale droite dorsolatérale ; cette région serait donc associée au système de mémoire nécessaire pour traiter la prosodie. La discrimination des prosodies linguistique et émotionnelle est donc basée sur la comparaison, l'extraction et le stockage des variations de la fréquence fondamentale. Un système de stockage à court terme intervient alors et les besoins de capacités de mémoire verbale augmentent lors du traitement de la prosodie linguistique.

Pour ces mêmes auteurs, la localisation hémisphérique du langage à gauche ne peut donc être étendue à tous les aspects du traitement de l'information. En effet, ils présument une supériorité de l'hémisphère droit (et plus précisément du cortex temporal droit) dans la compréhension de la prosodie. Effectivement, ils retrouvent une plus forte activation de l'insula à droite et de l'opercule du cortex frontal lors de l'activité d'extraction de la prosodie. A l'inverse, ils notent une plus forte activation de l'hémisphère gauche pour l'extraction des unités segmentales du signal de parole.

Cela rejoint les données de Lechevalier, Eustache et coll. (1985) [32] sur la prépondérance de l'hémisphère droit dans le traitement des mélodies et des tonalités en musique, la prosodie n'étant finalement que la musique du langage.

De même, Wildgruber, Ackermann et coll. (2006) [72] constatent que les changements lents et les stimuli acoustiques très différents (comme la prosodie) sont traités dans l'hémisphère droit alors que la détection des rapides changements ou les signaux de faible différence (comme les phonèmes de la langue) sont pris en charge par l'hémisphère gauche. Ils attribuent également un grand rôle de la région de Wernicke liée au gyrus temporal supérieur de l'hémisphère droit dans la compréhension de la prosodie.

Raithel et Hielscher-Fastabend (2004) [54] nous livrent les mêmes résultats. En effet, ils font part également d'une différence de localisation hémisphérique pour le traitement des prosodies linguistique et émotionnelle. Le traitement des émotions serait localisé spécifiquement dans l'hémisphère droit. En revanche, pour eux, l'hypothèse localisationnelle du traitement de la prosodie linguistique n'est pas vérifiée. Ils formulent alors quatre hypothèses:

- La prosodie linguistique serait intégralement prise en charge par l'hémisphère droit ;
- La prosodie dépendrait de processus sous-corticaux et ne serait pas localisée dans l'un des deux hémisphères ;
- Il y aurait un continuum entre les fonctions émotionnelles et linguistiques de la prosodie ;
- La fréquence fondamentale (soit la hauteur de la voix) serait localisée dans l'hémisphère droit et la durée des patterns de la parole dans l'hémisphère gauche.

L'aphasiologie nous a également conduit à ces données: les quelques études existantes ont beaucoup porté sur l'interprétation de la prosodie chez les cérébrolésés. Il a été montré que les cérébrolésés gauche font plus d'erreurs en prosodie linguistique qu'en prosodie émotionnelle. A contrario, les patients cérébrolésés droit font autant d'erreurs en prosodie linguistique qu'émotionnelle. Les lésions de l'hémisphère gauche entraînent des troubles de la discrimination

de l'accentuation des mots et des phrases mais ce n'est pas le cas pour les lésions de l'hémisphère droit. Cette différence explique la fréquence plus faible des troubles de la communication non verbale émotionnelle par rapport aux troubles du langage.

Par ailleurs, Wildgruber, Ackermann et coll. (2006) [72] distinguent trois étapes dans l'interprétation de la prosodie émotionnelle :

- dans un premier temps, l'extraction des informations acoustiques suprasegmentales dans l'hémisphère droit primaire ;
- puis, la représentation du sens des séquences acoustiques suprasegmentales dans le sulcus temporal supérieur droit ;
- enfin, l'interprétation explicite de la prosodie au niveau du cortex frontal inférieur bilatéral.

On retiendra donc que la compréhension de la prosodie impliquerait principalement l'hémisphère droit du cerveau, indépendamment de sa fonction de communication.

### 2.3.5. Régions cérébrales impliquées dans le traitement des émotions

Dans le cadre de notre étude, nous choisirons la définition d'Ekman (1992 et 1993) [20 et 21] qui décrit l'émotion comme une manifestation somatique de courte durée dont la survenue est automatique. Les études expérimentales dans ce domaine portent essentiellement sur les émotions de base universelles : la joie, la colère, la tristesse, le dégoût, la surprise et la peur.

Borod, Obler et coll. (1998) [7] localisent le mécanisme central du traitement des émotions dans l'hémisphère droit et, plus particulièrement au niveau du cortex limbique. En outre, ils précisent que l'hémisphère droit serait dominant pour les émotions négatives et le gauche pour les émotions positives. Nous avons tout de même remarqué que cette théorie ne fait pas toujours consensus au sein de la communauté scientifique.

Ceci nous renvoie aux chapitres précédents: on comprend alors mieux pourquoi les patients cérébrolésés droit ont des troubles d'interprétation de la prosodie émotionnelle. Cette hypothèse de l'hémisphère droit serait valable pour tous les canaux de perception des émotions : les expressions faciales, l'intonation, etc. Il y aurait même une association entre les émotions véhiculées par la parole et le visage. Seulement, en cas d'atteinte cérébrale, les modes de traitement seraient plus primaires et moins associatifs. Ces auteurs ont, par ailleurs, remarqué que plus on est dépressif, moins on identifie correctement les émotions.

Berthoz (2009) [5] se réfère au modèle dit « d'activation émotionnelle » pour observer la façon dont le cerveau traite une émotion. Elle rapporte que quelle que soit l'émotion, plaisante ou déplaisante, une structure cérébrale du lobe frontal -le cortex préfrontal dorsomédian- s'active ; elle jouerait un rôle dans « l'intégration émotionnelle » lors de l'évaluation cognitive des caractéristiques émotionnelles des stimuli. Elle décrit l'anatomie des émotions de cette façon :

- La joie serait traitée dans le putamen, le noyau caudé et le pallidum ;
- La tristesse dans la partie subgénérale du cortex cingulaire antérieur ;
- La colère dans le cortex orbitofrontal ;
- Le dégoût dans l'insula ;
- La peur dans l'amygdale cérébrale ;
- La surprise dans la région parahippocampique.

Wildgruber, Ackermann et coll. (2006) [72] distinguent l'interprétation implicite des informations émotionnelles qui serait prise en charge par les régions subcorticales spécifiques aux émotions et l'évaluation explicite des signaux émotionnels tirés de notre mémoire, qui serait gérée par les aires fronto-inférieures bilatérales.

Ces auteurs ont également observé une activation cérébrale différente pour chaque catégorie d'émotions spécifiques comme le dégoût, la peur, la colère, la tristesse ou la joie lors de tâches de perception d'émotions faciales. Des réponses spécifiques de l'amygdale ont été aussi reportées dans les expressions émotionnelles de la voix, notamment pour la peur. Et, ils notent également une contribution spécifique de l'insula antérieure et du ganglion basal dans la perception des expressions vocales et faciales du dégoût.

On conclura donc sur l'effective spécialisation de zones cérébrales dévouées à une émotion particulière, quel que soit le canal de perception emprunté. Ces zones ont donc toute leur importance dans l'interprétation cognitive de la prosodie.

### **3. Matériel et méthodes**

#### *3.1 Objectifs et hypothèses de l'étude*

##### 3.1.1 Objectifs

Cette étude a été menée dans le but de proposer un test d'évaluation de la compréhension de la prosodie linguistique et émotionnelle à une population atteinte de la maladie d'Alzheimer. Un précédent mémoire a permis d'élaborer ce protocole d'évaluation, de le normaliser sur une population témoin de 30 personnes et d'analyser les résultats préliminaires de 3 patientes atteintes de la MA. L'analyse de ces résultats a permis de mettre en évidence une aide incontestable de la prosodie sur la compréhension des messages et une meilleure reconnaissance de la prosodie émotionnelle que de la prosodie linguistique pour les individus les plus jeunes. De plus, la prosodie de joie semble être reconnue plus difficilement que celles de tristesse et de colère. Quant à la prosodie linguistique, les exclamatives s'avèrent moins bien reconnues que les phrases interrogatives et exclamatives. Par ailleurs, l'apport des indices sémantique et syntaxique, ajouté à la prosodie, semble bénéfique.

Lors de notre étude, le protocole a d'abord été présenté à un échantillon de 13 individus témoins de niveau socio-culturel faible pour compléter et homogénéiser l'échantillonnage de la population témoin du précédent mémoire. En effet, l'échantillon de population contrôle manquait d'individus de NSC 1. Nous l'avons ensuite proposé à 40 personnes atteintes de la MA à des stades différents.

A terme, l'objectif sera, à partir de notre échantillon, de tenter de déterminer si la prosodie favorise la compréhension des messages chez les adultes atteints de la MA. Par le biais de cette étude, nous espérons améliorer la communication des patients MA grâce à des stratégies d'utilisation et d'interprétation de la communication non verbale, destinées autant aux patients qu'à l'entourage ou à l'équipe soignante.

Les objectifs de notre étude sont donc nombreux :

- Compléter l'échantillon des 30 individus témoins du mémoire réalisé l'année passée afin de bénéficier d'un échantillon de niveaux socio-culturels variés ;
- Analyser les résultats de ces individus témoins en parallèle des résultats obtenus par les individus témoins du précédent mémoire ;
- Analyser les résultats obtenus par les 40 individus atteints de la maladie d'Alzheimer et les comparer à ceux de la population témoin.

En outre, par les résultats obtenus par les 40 patients Alzheimer, nous souhaitons :

- Déterminer plus généralement si la prosodie favorise la compréhension des messages ;
- Déterminer quelles prosodies sont les plus déficitaires et les mieux préservées en compréhension ;
- Déterminer l'influence de l'indiciage sémantique ou syntaxique, ajouté à la prosodie ;
- Analyser les performances des patients MA pour chacune des prosodies par rapport à celles de la population témoin ;
- Réfléchir quant à l'éventuelle influence de l'âge, du niveau socio-culturel ou de la sévérité de la démence ;
- Observer si l'état émotionnel peut avoir une influence sur l'interprétation de la prosodie ;
- Déterminer s'il existe un lien entre la reconnaissance des émotions faciales et la reconnaissance de la prosodie.

### 3.1.2 Hypothèses

Voici les hypothèses qui avaient été formulées lors du précédent mémoire et que nous extrapolerons à la population atteinte de la MA :

- La compréhension orale est facilitée pour les deux populations lorsque le message est exprimé avec de la prosodie ;
- La compréhension de la prosodie (surtout émotionnelle et à un moindre degré linguistique) décline avec l'âge dans la population témoin (Mitchell et coll., 2011 [40]) ;
- Au sein de la population témoin, le déclin est plus accentué pour la tristesse et les phrases interrogatives (Mitchell et coll., 2011 [40]) ;
- La population témoin reconnaît plus difficilement les phrases aux intonations et contenu sémantiques neutres (Mill, Allik et coll., 2009 [39]), il en est de même pour la population MA (Taler, Baum et coll., 2008 [63]) ;
- Les femmes de la population témoin sont plus sensibles à la prosodie émotionnelle que les hommes (Raithel et Hielscher-Fastabend, 2004 [54]) ;
- La compréhension de la prosodie prime sur le contenu linguistique dans l'interprétation des phrases dans la population témoin (Lander et coll., 2007 [31]), il en est de même dans la population MA (Chevreau, El Haj et coll., 2013 [11]) ;

- La compréhension de la prosodie est liée au niveau socio-culturel au sein de la population témoin (Mill, Allik et coll., 2009 [39]).

Les hypothèses suivantes ont été formulées uniquement pour les patients atteints de la MA :

- La compréhension de la prosodie émotionnelle et de la prosodie linguistique est déficitaire chez les patients MA, et ce très tôt (Testa et coll., 2001 [65], Taler et coll., 2008 [63], Tosto, Gasparini et coll., 2011 [68], Shohei, Hanya et coll., 2011 [61]) ;
- La compréhension de la prosodie émotionnelle par la population MA est liée à la sévérité de la démence (Testa et coll., 2001 [65]) ;
- En prosodie linguistique, les phrases impératives et assertives sont difficilement comprises et les phrases interrogatives sont les mieux reconnues dans la population MA. En prosodie émotionnelle, la reconnaissance de la joie est la plus déficitaire dans la population MA (Taler et coll., 2008 [63], Tosto, Gasparini et coll., 2011 [68]) ;
- La bonne reconnaissance des expressions faciales facilite l'interprétation de la prosodie émotionnelle dans la population témoin (Mill, Allik et coll., 2009 [39]) ;
- Les sujets témoins déprimés reconnaissent moins bien la prosodie émotionnelle (Péron et coll., 2011 [51]).

### *3.2 Présentation de la population*

#### *3.2.1 Population des adultes témoins*

Lors du précédent mémoire, une des limites de l'étude abordée dans la discussion résidait dans le fait que le NSC 1, correspondant à un faible niveau socio-culturel (à savoir être non titulaire du certificat d'études) était peu représenté dans la population de référence. Pour répondre à cette carence, nous avons donc tout d'abord commencé par la recherche de plusieurs sujets témoins de plus de 50 ans ayant un faible niveau socio-culturel. Cette recherche s'est avérée difficile car de plus en plus de personnes font des études longues. Par ailleurs, il a été délicat de demander à ces participants leur niveau d'études, quand celui-ci était faible. Nous nous sommes alors tournées vers des connaissances habitant en province et dans des petites campagnes. Une autre difficulté s'est présentée à nous : malgré nos explications rassurantes, plusieurs personnes refusaient de se soumettre à des épreuves mettant en jeu des habiletés cognitives de peur qu'on leur diagnostique une maladie d'Alzheimer. Treize adultes témoins ont finalement accepté de

prendre part à l'étude.

Notre population témoin consiste donc en un groupe de 13 individus de NSC 1.

	50-64 ans	65-79 ans	80 ans et plus	total
hommes	4	4	1	9
femmes	2	3	0	5
total	6	7	1	13

**Tableau 1 : Description de la population de référence : distribution des sujets selon le sexe et le groupe d'âge**

Comme dans le précédent mémoire, nous avons défini le niveau socio-culturel des individus selon leur niveau d'études :

- NSC 1 : non-titulaire du certificat d'études ;
- NSC 2 : titulaire du certificat d'études ou d'un CAP ;
- NSC 3 : titulaire du baccalauréat ou plus.

Notre échantillon de population témoin ne regroupe donc que des individus répondant au critère du NSC 1 et sera rajouté à l'échantillon des individus témoins du mémoire de l'an passé.

La population témoin devait répondre aux critères d'inclusion ci-après et ne pas présenter de critères d'exclusion.

Critères d'inclusion :

- personne âgée d'au moins 50 ans
- langue maternelle : le français

Critères d'exclusion :

- illettrisme ;
- déficience auditive handicapante : score inférieur à 3/3 au pré-test de répétition ;
- déficience visuelle handicapante : cécité, cataracte non opérée, dégénérescence maculaire liée à l'âge ;
- antécédents neurologiques (accident vasculaire cérébral, traumatisme crânien) ou psychiatriques (délire, dépression) ;
- maladie neurologique ou psychiatrique évolutive ou suspectée ;
- troubles des fonctions supérieures ;

- performances de compréhension orale chutées à l'épreuve de compréhension orale du MT 86 ;
- MMS :

Nous avons retenu les normes du GRECO (Groupe de Réflexion sur les Evaluations Cognitives), prenant en compte le niveau d'éducation :

– de 50 à 79 ans :  $MMS \geq$  centile 10 (normes GRECO) soit :

sans certificat d'études,  $MMS \geq 24$

avec certificat d'études ou CAP,  $MMS \geq 26$

BAC et plus,  $MMS \geq 27$

– de 80 à 89 ans : nous rajoutons un point à la note obtenue et utilisons les normes précédentes.

### 3.2.2 Population des adultes atteints de la maladie d'Alzheimer

Nous avons recruté 40 patients atteints de la maladie d'Alzheimer pour mener à bien notre étude. Tous ces patients ont bénéficié d'un diagnostic clair de la MA, établi par des médecins gériatres. Nous avons trouvé ces quarante patients à l'hôpital Charles Foix d'Ivry-sur-Seine (94), dans le service de gérontologie de l'Orbe, et à l'hôpital Bretonneau du 18ème arrondissement de Paris pour les plus sévères. Les patients moins sévèrement atteints ont été recrutés dans plusieurs cabinets d'orthophonie de ville et par l'intermédiaire d'orthophonistes se déplaçant à domicile et en maison de retraite.

Le score obtenu au MMS permet de déterminer la sévérité de la démence. Nous avons respecté le consensus selon lequel :

- $20 < MMS < 24$  : MA légère ;
- $10 < MMS < 19$  : MA modérée ;
- $3 < MMS < 9$  : MA sévère.

A partir de ce même consensus, nous avons alors établi 3 groupes pour notre analyse statistique :

- le groupe A formé des patients au stade léger ;
- le groupe B constitué des patients au stade modéré ;
- -le groupe C formé des patients au stade sévère de la maladie.

Par ailleurs, l'ensemble de notre population de patients MA est présenté dans le tableau en annexe I.

En ce qui concerne l'âge, notre population comprend des malades ayant de 58 ans à 95 ans et 1 mois. La moyenne d'âge de la population totale et des groupes A, B et C est donnée dans le tableau ci-dessous :

	<b>Population totale</b>	<b>Groupe A</b>	<b>Groupe B</b>	<b>Groupe C</b>
<b>Moyenne d'âge (années-mois)</b>	83,1	79,9	86,4	81,1
<b>Ecart-type (années-mois)</b>	7,11	6,8	6,0	12,1

**Tableau 2 : Description de la moyenne d'âge des patients MA**

Voici un aperçu de la répartition de notre échantillon de population atteinte de la MA :

	<b>Stade léger</b>	<b>Stade modéré</b>	<b>Stade sévère</b>	<b>Total</b>
<b>Femmes</b>				
<b>NSC 1</b>	3	3	2	8
<b>NSC 2</b>	3	7	3	13
<b>NSC 3</b>	3	5	1	9
<b>Total</b>	9	15	6	30
<b>Hommes</b>				
<b>NSC 1</b>	2	1	0	3
<b>NSC 2</b>	1	2	0	3
<b>NSC 3</b>	3	1	0	4
<b>Total</b>	6	4	0	10
<b>Total hommes et femmes</b>	15	19	6	40

**Tableau 3 : Description de la population MA (distribution des sujets selon le sexe, le stade de la maladie et le NSC)**

Notre population MA compte 30 femmes et seulement 10 hommes. Cela peut s'expliquer par deux raisons :

- La maladie d'Alzheimer touche plus les femmes que les hommes ;
- Les hommes ont une espérance de vie inférieure à celle des femmes.

Les critères d'inclusion et d'exclusion que nous avons respectés sont les suivants :

Critères d'inclusion :

- personne âgée d'au moins 50 ans ;
- diagnostic de maladie d'Alzheimer probable posé par le médecin du service (d'après les critères diagnostiques de la MA selon le DSM-IV-TR ou le NINCDS-ADRDA) ;
- score au MMS entre 3/30 et 24/30 ;
- vivant en long séjour, maison de retraite médicalisée, ou à domicile ;
- langue maternelle : le français.

Critères d'exclusion :

- illettrisme ;
- déficience auditive ou visuelle handicapante précisée dans le dossier médical ;
- antécédents neurologiques (accident vasculaire cérébral, traumatisme crânien) ;
- comorbidités neurologiques (maladie neurologique associée) ;
- troubles du comportement sur le versant de la violence ;
- incapacité totale à répondre à l'épreuve de compréhension orale du MT 86.

Les troubles de l'humeur étant relativement précoces et d'intensité variable, il n'a pas été décidé d'en faire un critère d'exclusion.

De même, les traitements neuroleptiques ou psychotropes n'ont pas été écartés. En effet, ils sont difficiles à éliminer en institution et font partie intégrante de la vie de ces malades. Afin de rendre ce test le plus représentatif possible du comportement de communication des malades dans la vie quotidienne, ces traitements n'ont pas été exclus.

### *3.3 Présentation du matériel*

#### *3.3.1 L'anamnèse*

Afin de nous assurer que les critères d'inclusion et d'exclusion soient respectés et pour organiser l'analyse de nos résultats, nous avons recueilli plusieurs renseignements personnels sur le patient (Annexe V) :

- le nom et le prénom ;
- la date de naissance ;
- le sexe ;

- la langue maternelle ;
- le niveau d'éducation et la/les profession(s) ;
- le lieu de vie ;
- l'histoire de la maladie et les traitements (si malade) ;
- le port ou non de prothèses auditives et la qualité subjective de l'audition ;
- le port ou non de lunettes ou lentilles de correction ;
- les antécédents neurologiques ou psychiatriques.

### 3.3.2 Le Mini Mental State (MMS, version consensuelle GRECO)

Le MMS a été proposé à tous les participants, dans sa version consensuelle établie par le GRECO (annexe IV). En effet, la HAS en 2011 recommande son utilisation. Il s'agit d'un outil de passation très simple, administré en une dizaine de minutes. Il permet une évaluation globale et standardisée des fonctions cognitives pour un dépistage rapide des déficits cognitifs. Cependant, cet outil ne vise en aucun cas à objectiver la nature du trouble ou à poser un diagnostic de démence. Il constitue seulement un indicateur de la sévérité de la maladie d'Alzheimer.

Le MMS est organisé en 30 items regroupés en 7 catégories : l'orientation temporelle, l'orientation spatiale, le rappel immédiat de 3 mots, l'attention, le rappel différé des 3 mots, le langage et les praxies constructives. Le score total est sur 30 points.

Le score obtenu au MMS nous a permis de classer les patients selon le degré d'atteinte : stades léger, modéré ou sévère. Cependant, la population témoin a également passé cette épreuve afin de nous assurer d'une préservation des capacités cognitives globales. D'après le GRECO (Kalafat et coll., 2003), il n'y a ni différence significative entre les performances des hommes et des femmes (quels que soient le NSC et l'âge), ni modification des scores avec l'âge entre 50 et 79 ans. De plus, dans toutes les classes d'âge, les performances sont d'autant meilleures que le NSC est plus élevé.

### 3.3.3 L'épreuve de compréhension orale du MT 86

Tout comme l'an dernier, nous avons présenté une épreuve de compréhension orale préliminaire avant de proposer notre test. Pour ce faire, il a été choisi les subtests de

compréhension orale de mots et de phrases du MT 86 [44], dans sa version courte afin de limiter les effets de fatigabilité par rapport à la version longue. L'évaluation a donc porté sur la compréhension de 5 mots, 3 phrases simples et 5 phrases complexes. Un point a été attribué par réponse correcte, la grille de réponses est présentée en annexe VI. Les réponses au test qui a été élaboré l'an dernier se font par désignation sur une feuille. Le MT 86 est donc particulièrement adapté car il s'agit également de désigner les images cibles, tout comme dans la suite de notre test.

Ainsi, nous nous assurons, pour la population témoin, qu'un échec au test de compréhension de la prosodie n'est pas dû à un trouble de la compréhension orale. Pour la population atteinte de la maladie d'Alzheimer, nous pouvons déterminer si les individus peuvent comprendre au moins les consignes des épreuves. Nous pouvons aussi objectiver les difficultés de compréhension orale et les mettre en relation avec les résultats obtenus en compréhension de la prosodie.

Et plus simplement, ce pré-test nous a également permis de juger si le test de compréhension de la prosodie sera à la portée du patient ou s'il faut mieux arrêter de suite la passation en cas d'incompréhension totale des consignes afin d'éviter de mettre la personne en échec inutilement.

#### 3.3.4 L'épreuve de reconnaissance des expressions faciales

Dans la littérature, il est relevé la possible existence de liens entre la capacité à reconnaître les émotions faciales et les prosodies émotionnelles. La discussion du mémoire précédent nous a également incitées à pousser les recherches à ce sujet. Donc, il s'agit d'une épreuve rajoutée par nos soins, non présentée lors du mémoire précédent.

Pour ce faire, nous avons proposé à chaque participant trois photographies représentant chacune la joie (*une femme souriante*), la colère (*une femme fronçant les sourcils*) ou la tristesse (*un homme en pleurs*). Nous leur demandions tour à tour de nous désigner la photographie représentant la joie, puis la colère et enfin la tristesse. La désignation reste tout à fait adaptée car nous donnons la même consigne pour l'épreuve de compréhension de la prosodie. Pour la cotation, nous avons attribué un point par bonne réponse et nous avons considéré qu'un patient avait de bonnes capacités de reconnaissance des expressions faciales seulement quand il obtenait le score maximum de 3/3.

L'objectif est alors d'établir un lien (ou non) entre les scores obtenus en reconnaissance de la prosodie émotionnelle et la capacité de reconnaissance des expressions faciales.

### 3.3.5 L'échelle d'évaluation de la dépression

Cette échelle a été mise au point dans sa version française brève par CLEMENT, JP., NASSIF, RF., LEGER, JM., MARCHAN, F. (1997) [12]. Elle comporte pour sa forme classique 30 items mais il existe deux versions écourtées : la courte en 15 items et la mini-GDS en 4 items. Nous avons opté pour la mini-GDS pour des raisons pratiques. En effet, les versions longues comportaient des questions très pointues sur la vie personnelle que nous ne pouvions imposer aux participants par souci de morale et nous avons veillé à ne pas trop allonger la durée de la passation pour limiter la fatigue cognitive des patients MA.

Ce questionnaire permet de mettre en évidence la symptomatologie dépressive chez les personnes âgées. Il est donc adapté à notre population âgée. La mini-GDS comporte 4 questions que nous avons lues aux participants et chaque réponse a appelé un « oui » ou un « non » (annexe VII). Lorsque la réponse est en faveur de l'existence d'une dépression, l'item est coté 1. Dans la mini-GDS, un score supérieur à 1 laisse suspecter un état dépressif. A travers les réponses et en plus du score objectif, nous avons pu déceler et « ressentir » de façon subjective ce qu'éprouve la personne au moment où elle est interrogée. Cela nous a fourni des pistes sur l'état émotionnel général du participant.

En outre, l'intérêt d'incorporer cette épreuve dans notre test réside dans la mise en parallèle de l'état dépressif et des performances en compréhension de la prosodie émotionnelle.

### 3.3.6 L'épreuve de répétition

Comme dans le mémoire précédent, nous leur avons proposé la répétition de trois phrases enregistrées et présentées dans des conditions strictement identiques à celles des enregistrements qui suivent afin de nous assurer d'une audition satisfaisante pour tous les participants. Il a été sélectionné trois phrases courtes et simples au sein de la batterie BDAE (Boston Diagnostic Aphasia Examination, 1983 [36]).

Les énoncés choisis l'an dernier ont été les suivants :

- Il tombe par terre ;
- Je vais au travail ;
- Le vase est dans la salle à manger.

L'épreuve de répétition n'évaluant pas de façon restrictive la qualité de l'audition, nous nous sommes aussi appuyées sur les commentaires subjectifs des individus. En effet les performances à cette épreuve peuvent être diminuées en raison d'une atteinte cognitive, notamment dans les stades avancés de la MA. C'est pour cela que nous demandions aussi aux participants s'ils entendaient correctement les stimuli au cours de l'épreuve de compréhension de la prosodie. Après l'écoute de ces phrases, il a été nécessaire pour les patients MA de prendre un temps pour adapter le réglage de nos enceintes car certains se trouvaient gênés par un son trop élevé en raison du phénomène de recrutement, en revanche, d'autres avaient besoin d'une intensité plus puissante. Notre protocole étant basé sur l'écoute de phrases, ce test nous a également permis d'exclure pour le protocole d'évaluation de la prosodie, les personnes se retrouvant dans l'incapacité d'entendre correctement la voix enregistrée.

### 3.3.7 Le test de compréhension de la prosodie

Le test, créé l'année dernière, permet à la fois d'évaluer la prosodie linguistique et la prosodie émotionnelle. Pour chacune, une première épreuve évalue si la prosodie favorise la compréhension d'un message et une seconde détermine si les différentes prosodies sont perçues et comprises. Nous précisons que nous avons utilisé les enregistrements créés lors du précédent mémoire afin de les présenter dans des conditions strictement identiques et donc de permettre une reproductibilité des résultats.

L'ensemble des stimuli auditifs a été énoncé par une femme, ayant pour langue maternelle le français. Le logiciel Audacity® a permis de réaliser l'enregistrement. Une élimination du bruit a été nécessaire afin de rendre le stimulus plus clair. Les différents énoncés ont été séparés par une pause de cinq secondes, laissant le temps au sujet de désigner sa réponse. Néanmoins, quand ce délai était insuffisant, nous arrêtons l'écoute de l'enregistrement pendant la durée nécessaire à l'obtention d'une réponse. Cela a été le cas pour la plupart de nos participants présentant la maladie d'Alzheimer en raison de leur ralentissement général et du besoin fréquent de rappeler les consignes. La succession des phrases a été organisée de façon aléatoire dans chaque partie. L'enregistrement a été présenté dans le même ordre à tous les participants (annexe VIII). Aucune autre manipulation n'a été effectuée. Les phrases ont été diffusées sur un ordinateur et le son a été amplifié par des enceintes à chaque passation. Le volume a été adapté pour obtenir un niveau d'écoute confortable personnel à chaque participant. Les stimuli ont été présentés autant de fois que cela était nécessaire, en cas d'hésitation ou de non-compréhension de l'énoncé. Nous nous

sommes efforcées de respecter la même trame de consignes pour tous les participants mais les consignes, parfois trop complexes pour les stades les plus sévères, ont dû être simplifiées pour certains patients (annexe IX). Par ailleurs, avant de commencer l'épreuve, nous demandions aux individus de désigner le symbole correspondant à chacun des signes ou chacune des émotions testés, afin de nous assurer d'une bonne compréhension des émoticônes.

L'examineur dispose d'un tableau pour noter les réponses des participants au fur et à mesure (annexes X et XI). Nous avons alors inscrit un « 1 » si la réponse était correcte, un « 0 » si elle était fautive et nous avons noté la réponse donnée par l'individu dans la case « émoticône » ou « signe ». Pour rappel, un émoticône représente un visage simplifié sur lequel on peut lire une émotion. Ainsi, nous pourrions analyser les erreurs commises. Dans les cases « commentaires » à côté du score, il est possible de noter les différentes remarques du sujet ou de l'examineur ainsi que les temps de latence, les rappels de consignes, les stimulations, les autocorrections et les persévérations s'il y en a. Ceci est important afin d'ajouter à notre analyse statistique une analyse qualitative et subjective des réponses et du comportement du participant face à ce test de compréhension de la prosodie.

Toutes les phrases sont des phrases simples, de façon à s'adapter aux difficultés de compréhension présentes dans les stades avancés de la maladie d'Alzheimer. De même, les phrases choisies sont des phrases pouvant être fréquemment rencontrées dans la vie quotidienne des personnes âgées en général, et plus particulièrement de celles vivant en institution. Ainsi, le test a été réalisé de manière la plus écologique possible. Les résultats pourront donc être un reflet des situations quotidiennes.

Le participant désigne sur une feuille face à lui (annexes XIII et XIV) le symbole, parmi les trois dessinés, qui correspond à l'énoncé entendu. Le support de la réponse consiste en une feuille A4 en orientation *portrait*, comportant les différents signes linguistiques testés (point d'interrogation, point d'exclamation, point) et une autre comportant trois visages de type émoticône représentant les émotions de joie, tristesse et colère. Ces représentations imagées sont réparties verticalement sur la feuille. Il a été décidé de les présenter en désignation étant donné que la dénomination est perturbée dans la MA. Mais, certains patients MA au contraire pouvaient se trouver gênés par les signes et/ou les émoticônes peu évocateurs pour eux et préféraient donc nommer leur réponse sans regarder la feuille, après un rappel oral des trois items possibles.

➤ Prosodie linguistique : PL1 et PL2

Lors des deux épreuves de prosodie linguistique, seule la feuille comportant les signes de ponctuation se trouve face au participant. Pour la première épreuve, il a été sélectionné deux phrases exclamatives, deux phrases interrogatives et deux phrases déclaratives. En effet, il a été présenté deux phrases de chaque type plutôt qu'une dans l'optique de limiter l'impact des réponses données au hasard. Chaque phrase est exprimée une fois sans prosodie et une fois avec. Toutes les phrases sans prosodie sont d'abord présentées. Elles constituent la sous-épreuve qui a été appelée *PL1 sans prosodie*. Nous attribuons un point par réponse correcte et obtenons un score sur 6 points. La syntaxe des différents types de phrases est respectée et c'est alors le seul moyen de les distinguer (phrase interrogative : inversion sujet/verbe, phrase déclarative : sujet-verbe-complément, phrase exclamative impérative : verbe-complément). Puis, les 6 mêmes phrases sont présentées, cette fois avec prosodie (*PL1 avec prosodie*, sur 6 points également). Ainsi, par cette épreuve, nous pourrions déterminer si la prosodie favorise la compréhension des différents types de phrases.

<i>Phrases interrogatives</i>	Prends-tu des gâteaux ? As-tu déjeuné ?
<i>Phrases exclamatives</i>	Venez à l'animation ! Mets ton manteau !
<i>Phrases déclaratives</i>	Je reviens dans dix minutes. On va dans le jardin.

**Tableau 4 : Énoncés de PL1**

Pour la deuxième épreuve (PL2), seules des phrases systématiquement neutres ont été utilisées. Cinq phrases ont été choisies, toutes enregistrées selon les trois types de prosodies évaluées (exclamative, déclarative, interrogative). Nous obtenons ainsi 15 phrases, notées chacune sur 1 point. Le score obtenu est donc sur 15 points. Les phrases sont présentées au participant qui doit désigner le signe correspondant à la prosodie entendue. Cette épreuve permet de juger si le participant reconnaît ou non les différentes prosodies à partir d'une même phrase.

Voici les phrases choisies pour cette épreuve :

- Il fait beau aujourd'hui ;
- L'infirmière est venue ;
- Il vend son appartement ;

- Ta voisine est partie ;
- Pierre a vu le médecin.

➤ Prosodie émotionnelle : PE1 et PE2

Pour la première partie, les phrases retenues comportent toutes un indice sémantique exprimant une émotion spécifique. Elles ont été enregistrées une fois sans prosodie et une fois avec. De même que pour la prosodie linguistique, il a été sélectionné deux phrases exprimant un contenu sémantique joyeux, deux exprimant la tristesse et deux autres la colère. Comme précédemment, toutes les phrases sans prosodie sont d'abord proposées. Nous accordons un point par réponse correcte et le score de *PE1 sans prosodie* est sur 6 points. Les phrases avec prosodie leur succèdent. Elles forment la sous-épreuve *PE1 avec prosodie* et sont aussi notées sur 6 points. A partir de ces items, nous pourrions déterminer si la prosodie favorise la compréhension des messages émotionnels.

<i>Joie</i>	J'ai trouvé ma robe de mariée J'ai réussi à mon examen
<i>Tristesse</i>	Le petit chat est mort Votre fils ne viendra pas aujourd'hui
<i>Colère</i>	J'ai encore perdu mes clés Cet imbécile a cassé la voiture

**Tableau 5 : Énoncés de PE1**

La deuxième partie de l'épreuve est composée de phrases à contenu sémantique neutre, pour lesquelles seule la prosodie permet de reconnaître l'émotion. Pour cela, il a été retenu cinq phrases qui ont été enregistrées selon les trois types de prosodies étudiées : joie, tristesse, colère. Nous présentons alors quinze phrases, constituant l'épreuve *PE2*, sur 15 points. Cette épreuve permet de juger si les différentes émotions exprimées par la prosodie sont perçues et comprises.

Voici les phrases présentées aux participants :

- Il a neigé pendant quatre heures ;
- Il n'est pas là aujourd'hui ;
- Elle a acheté la même robe que moi ;
- Je pars demain ;
- Elle vient avec nous.

### *3.4 Procédures de passation du protocole*

Les passations se sont déroulées du 9 Novembre 2012 au 20 mars 2013, principalement dans la région Ile-de-France pour la population MA. Mais, notre population témoin a été recrutée en région Rhône-Alpes aux alentours de Lyon et en Bretagne près de Rennes. Ces individus témoins ont été vus à leur domicile essentiellement. En revanche, pour les patients MA, les passations se sont déroulées au domicile du participant, en maison de retraite, en hôpital ou encore dans un cabinet d'orthophonie de ville. Nous avons dû alors nous adapter à leur état de santé pour ce qui est des modalités d'installation lors de la passation ; certains ont notamment passé le test dans leur lit. Nous avons également veillé à nous installer dans une pièce calme, dépourvue de stimuli auditifs susceptibles d'interférer.

Un seul rendez-vous de 20 à 35 minutes a suffi pour l'ensemble des tests pour la population témoin. Le temps de passation a été plus long avec les patients MA (45 minutes en moyenne) en raison de rappels de consignes et de persévérations très fréquents ainsi que du temps qui leur a été nécessaire pour comprendre l'exercice. Chaque participant a été testé de façon individuelle par les mêmes expérimentateurs. Après une présentation de l'étude et des procédures, nous commençons la passation. Pour plusieurs participants, nous avons eu à dédramatiser la situation avant de débiter les épreuves et leur expliquer à l'aide de consignes simples et très concrètes ce qui les attendait. Beaucoup ont montré une angoisse de performance et tenaient à savoir s'ils étaient sur la bonne voie au cours de l'épreuve.

Le protocole a été présenté à tous les individus dans un ordre strictement identique : nous commençons par l'anamnèse, puis nous poursuivons par le MMS. Ensuite, nous procédions aux épreuves de compréhension orale, de reconnaissance des expressions faciales, à l'échelle d'évaluation de la dépression, puis à l'épreuve de répétition. Nous terminions enfin par l'évaluation de la compréhension de la prosodie.

### 3.5 Identification des tests statistiques

Afin d'analyser les scores de la population témoin et Alzheimer, nous avons utilisé des tests statistiques à l'aide du logiciel SPSS Statistics 21.

Nous avons utilisé des tests paramétriques lorsque l'échantillon comportait plus de 30 entrées. Cela a donc été possible pour notre échantillon de population MA et pour l'échantillon de population témoin total. Dans le cas contraire, nous avons utilisé des tests non-paramétriques.

Lors de l'utilisation de tests paramétriques, plusieurs tests ont été utilisés :

- pour rechercher des corrélations simples, nous avons utilisé le test de Pearson. Nous avons choisi que l'hypothèse d'une corrélation significative était acceptée si la probabilité d'erreur ( $p$ ) était inférieure à 5% ;
- pour effectuer des comparaisons inter-items, nous avons utilisé le test T de Student. Nous avons choisi comme seuil de significativité  $p < 0,05$  (la probabilité de se tromper en estimant que l'hypothèse nulle est incorrecte est inférieure à 5%).

Lorsque les tests non-paramétriques étaient nécessaires, plusieurs tests ont été utilisés :

- pour rechercher des corrélations simples avec des variables ordinales, nous avons utilisé le test Rho de Spearman. Nous avons choisi que l'hypothèse d'une corrélation significative était acceptée si la probabilité d'erreur ( $p$ ) était inférieure à 5% ;
- Pour effectuer des comparaisons inter-items, nous avons utilisé le test de Wilcoxon (échantillons appariés) ou le test U de Mann-Whitney (échantillons indépendants). Nous avons choisi comme seuil de significativité  $p < 0,05$  (la probabilité de se tromper en estimant que l'hypothèse nulle est incorrecte est alors inférieure à 5%).

## 4. Résultats

### 4.1. Analyse des résultats de la population témoin

Afin d'obtenir une population contrôle plus homogène, nous avons rassemblé l'échantillon de population témoin du précédent mémoire avec de nouveaux sujets témoins de niveau socio-culturel faible recrutés cette année. Nous exploiterons ces données dans le but d'analyser la compréhension de la prosodie au cours du vieillissement normal.

Nous bénéficions donc d'un échantillon de 43 individus témoins dans cette première partie de l'analyse statistique.

#### 4.1.1. Présentation générale des résultats

Pour rappel, nous avons utilisé les abréviations suivantes :

PL1 : Prosodie Linguistique 1

PL2 : Prosodie Linguistique 2

PL1 sans pro : Prosodie Linguistique 1 sans prosodie

PL1 avec pro : Prosodie Linguistique 1 avec prosodie

PL2 ! : Prosodie Linguistique 2, phrases exclamatives

PL2 ? : Prosodie Linguistique 2, phrases interrogatives

PL2 . : Prosodie Linguistique 2, phrases déclaratives

PE1 : Prosodie Emotionnelle 1

PE2 : Prosodie Emotionnelle 2

PE1 sans pro : Prosodie Emotionnelle 1 sans prosodie

PE1 avec pro : Prosodie Emotionnelle 1 avec prosodie

PE2 J : Prosodie Emotionnelle 2, prosodie de joie

PE2 T : Prosodie Emotionnelle 2, prosodie de tristesse

PE2 C : Prosodie Emotionnelle 2, prosodie de colère

Les résultats obtenus à toutes les épreuves par les 43 individus témoins sont présentés dans le tableau en annexe II, en pourcentage de bonnes réponses. Nous avons attribué à chaque groupe de niveau socio-culturel une couleur :

Jaune : groupe A : population témoin de NSC 1

Bleu : groupe B : population témoin de NSC 2

Rouge : groupe C : population témoin de NSC 3

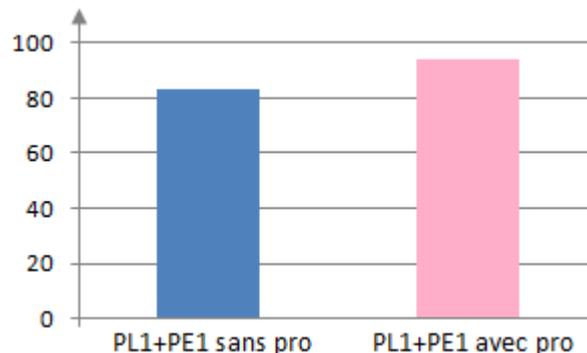
#### 4.1.2. La prosodie favorise-t-elle la compréhension des messages ?

##### ➤ Prosodie générale

Nous avons cherché à mettre en évidence le bénéfice de la présence de prosodie pour la compréhension des messages chez les individus témoins.

Pour cela, nous avons comparé les résultats obtenus à des énoncés ne différant que par la présence ou l'absence de prosodie (PL1 sans pro + PE1 sans pro et PL1 avec pro + PE1 avec pro). A l'aide du test T de Student pour échantillons appariés, nous avons tenté de déterminer s'il existait une différence significative entre les taux de bonnes réponses sans prosodie et avec prosodie chez les sujets contrôles. Le test met en évidence une différence significative ( $t=-6,372$  ;  $p < 0,05$ ). Les résultats sont présentés dans le graphique 1. Sans prosodie, la moyenne des scores est significativement plus faible.

D'après ces résultats, nous pouvons alors conclure que la prosodie favorise la compréhension des messages.



**Graphique 1 : Pourcentages moyens de réussite aux mêmes énoncés avec et sans prosodie**

Précisons ces résultats par groupes de NSC à l'aide du test de Wilcoxon (test non paramétrique). Nous obtenons pour les groupes d'individus de NSC 1 et 3 un résultat significativement différent pour les énoncés avec et sans prosodie car pour ces deux groupes,  $p < 0,05$ . Pour le groupe de NSC 2, le résultat est à la limite du seuil de significativité, donc on en déduit également un bénéfice ponctuel de la présence de la prosodie pour ce groupe (tableau 6).

Selon notre analyse, la prosodie générale facilite donc la compréhension des énoncés indifféremment selon le NSC.

	NSC 1	NSC 2	NSC 3
(PL1+PE1)	Z = 2,464	Z = 1,890	Z = 3,441
sans/avec prosodie	p = 0,014	p = 0,059	p = 0,001

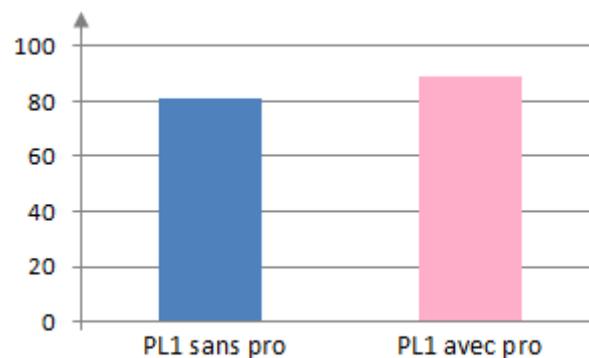
**Tableau 6 : Comparaison des résultats obtenus avec et sans prosodie selon le NSC**

➤ Prosodie linguistique

A présent, nous avons étudié isolément la prosodie émotionnelle et la prosodie linguistique afin de rechercher si chacun des deux types de prosodie favorisait la compréhension.

A l'aide du même test statistique, nous avons comparé les résultats de l'épreuve PL1 sans prosodie avec ceux de PL1 avec prosodie. Nous avons obtenu des résultats significativement différents ( $t = -2,830$  ;  $p < 0,05$ ). Les résultats sont illustrés dans le graphique 2.

D'après nos résultats, la prosodie linguistique favorise donc la compréhension des messages de façon significative.



**Graphique 2 : Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec et sans prosodie linguistique**

Lorsque l'analyse est faite selon le niveau socio-culturel à l'aide du test de Wilcoxon (test non paramétrique), nous retrouvons dans le groupe de NSC 3 un apport significatif de la prosodie linguistique pour la compréhension des énoncés. Pour le groupe de NSC 2, les résultats sont à la limite du seuil de significativité, on en déduit également un bénéfice ponctuel de la prosodie linguistique pour la compréhension. Néanmoins, pour le groupe de NSC 1, les résultats ne sont pas significatifs car  $p > 0,05$ .

On conclut donc que la prosodie linguistique semble constituer une aide à la compréhension, notamment lorsque le niveau socio-culturel est élevé (tableau 7).

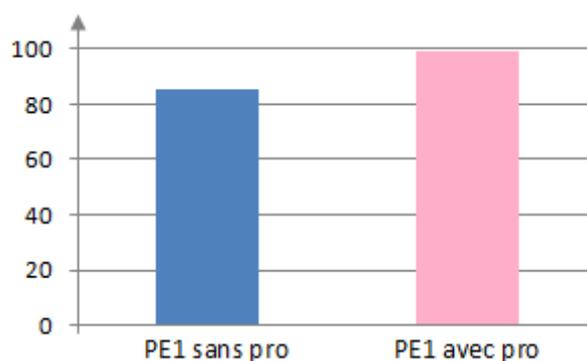
	NSC 1	NSC 2	NSC 3
<b>PL1 sans/avec prosodie</b>	Z = 1,407 p = 0,159	Z = 1,840 p = 0,066	Z = 2,013 p = 0,044

**Tableau 7 : Comparaison des résultats obtenus avec et sans prosodie linguistique selon le NSC**

➤ Prosodie émotionnelle

Toujours avec le test T de Student pour échantillons appariés, nous obtenons aussi des résultats significativement différents aux épreuves de prosodie émotionnelle PE1 avec et sans prosodie ( $t = -7,646$  ;  $p < 0,05$ ). Les résultats sont rapportés dans le graphique 3. On observe que la moyenne des résultats à PE1 sans prosodie est bien inférieure à celle des résultats à PE1 avec prosodie.

De plus, l'analyse des résultats individuels indique que seulement 2 individus n'obtiennent pas 100% de réussite à l'épreuve PE1 avec prosodie, alors qu'ils étaient 29 sans prosodie. D'après cette analyse, nous pouvons donc conclure que la prosodie émotionnelle favorise la compréhension des messages de façon significative.



**Graphique 3 : Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec et sans prosodie émotionnelle**

Nous avons également détaillé ces résultats selon le NSC grâce au test de Wilcoxon (test paramétrique). Les résultats sont significativement différents avec et sans la prosodie émotionnelle pour les groupes de NSC 1 et 3 car pour les deux groupes,  $p < 0,05$ . En revanche, le résultat n'est pas significatif en ce qui concerne le groupe de NSC 2 car  $p > 0,05$ . Cela peut être dû à l'effectif plus restreint d'individus de NSC 2 que de NSC 1 et de NSC 3.

Donc la prosodie émotionnelle semble favoriser la compréhension des énoncés de façon constante quel que soit le niveau socio-culturel (tableau 8).

	<b>NSC 1</b>	<b>NSC 2</b>	<b>NSC 3</b>
<b>PE1 sans/avec prosodie</b>	Z = 3,307 p = 0,001	Z = 1,414 p = 0,157	Z = 3,314 p = 0,001

**Tableau 8 : Comparaison des résultats obtenus avec et sans prosodie émotionnelle selon le NSC**

4.1.3. Existe-t-il une influence du sexe sur la compréhension de la prosodie émotionnelle ?

Nous avons tenté d'observer une différence quant à la compréhension de la prosodie émotionnelle chez les hommes et les femmes. Pour cela, nous avons comparé les performances à PE2 chez les 21 hommes et les 22 femmes de l'ensemble de la population témoin à l'aide du test U de Mann-Whitney (test non paramétrique). Nous n'obtenons pas de résultats significativement différents selon le sexe ( $U = -0,415$  ;  $p = 0,678$ ). De plus, les moyennes sont très proches (pour les hommes :  $M = 91,75$  ;  $ET = 6,95$  et pour les femmes :  $M = 88,48$  ;  $ET = 13,36$ ).

Donc, d'après nos résultats, les performances en compréhension de la prosodie émotionnelle ne sont pas liées au sexe.

4.1.4. Reprise des hypothèses des sujets témoins du précédent mémoire

Nous présentons ici les résultats des hypothèses secondaires concernant la population contrôle. Ces analyses ont déjà été effectuées dans le mémoire précédent mais nous les avons étudiées à nouveau sur une population totale de 43 témoins, comprenant les individus de NSC faible et les 30 témoins de l'an dernier. Les résultats sont présentés dans le tableau 9.

Pour l'ensemble de la population témoin, nous avons retrouvé une meilleure reconnaissance de la prosodie émotionnelle que de la prosodie linguistique. Au sein de la prosodie linguistique, les exclamatives seraient moins bien reconnues que les affirmatives et les interrogatives. En outre, concernant la prosodie émotionnelle, les individus reconnaîtraient moins bien la joie que la tristesse et la colère.

D'autre part, dans une population tout venante, les indices syntaxique et sémantique, ajoutés à la prosodie, apporteraient une aide considérable à la compréhension.

Quant au niveau socio-culturel, il aurait une influence sur la compréhension de la prosodie. En revanche, aucun lien n'a été retrouvé entre l'âge et la compréhension de la prosodie.

Enfin, l'état dépressif ainsi que la capacité de reconnaissance des expressions faciales n'influeraient pas sur la compréhension de la prosodie émotionnelle.

En conclusion, nous retrouvons les mêmes résultats que dans le précédent mémoire pour la population témoin, excepté pour le lien entre l'âge et la prosodie émotionnelle ainsi que celui entre le NSC et la compréhension de la prosodie.

<b>Lien testé</b>	<b>Résultats</b>	<b>Constats</b>
Lien entre prosodie linguistique et le NSC	$R_s = 0,650$ $p < 0,05$	La reconnaissance de la prosodie linguistique serait donc liée au NSC.
Lien entre prosodie émotionnelle et le NSC	$R_s = 0,441$ $p < 0,05$	La reconnaissance de la prosodie émotionnelle serait donc liée au NSC.
Lien entre prosodie linguistique et l'âge	$r = 0,110$ $p = 0,483$	Il n'existerait donc pas de lien entre l'âge et la prosodie linguistique.
Lien entre prosodie émotionnelle et l'âge	$r = -0,174$ $p = 0,264$	Il n'existerait donc pas de lien entre l'âge et la prosodie émotionnelle.
PL2 et PE2 sont-elles reconnues de la même façon ?	$t = -4,490$ $p < 0,05$ (M → PL2 = 78 M → PE2 = 90)	La prosodie émotionnelle serait donc mieux reconnue que la prosodie linguistique, de façon significative.
Les différentes PL sont-elles reconnues de la même façon ? PL2 ! → M=60,9, ET=4,97 PL2 ? → M=86,9, ET=3,9 PL2 . → M=86,9, ET= 3,6	! / ? → $p < 0,05$ , $t = -4,361$ ? / . → $p = 1$ , $t = 0$ . / ! → $p < 0,05$ , $t = 4,693$	Les intonations exclamatives seraient moins bien reconnues que les interrogatives et les affirmatives. Mais il n'y aurait pas de différence significative entre les interrogatives et les affirmatives.
Les différentes PE sont-elles reconnues de la même façon ? PL2 J → M=79,0, ET=3,25 PL2 C → M=94,4, ET=2,61 PL2 T → M=96,7, ET=1,32	J/T → $p < 0,05$ , $t = -5,187$ J/C → $p < 0,05$ , $t = -3,80$ T/C → $p = 0,323$ , $t = 1,0$	La joie serait moins reconnue que la colère et la tristesse. Mais il n'y aurait pas de différence significative entre la colère et la tristesse.
L'indiciage syntaxique aide-t-il ? PL2 → M=78,37, ET=2,99 PL1 avec pro → M=88,75, ET=3,12	$p < 0,05$ $t = -3,28$	L'indiciage syntaxique, ajouté à la prosodie, favoriserait la compréhension de façon significative.
L'indiciage sémantique aide-t-il ? PE2 → M=90,07, ET=1,63 PE1 avec pro → M=99,22, ET=0,54	$p < 0,05$ $t = -6,718$	L'indiciage sémantique, ajouté à la prosodie, favoriserait la compréhension de façon significative.
Lien reconnaissance des expressions faciales / prosodie émotionnelle	$U = -0,831$ $p = 0,615$	La reconnaissance des expressions faciales et la compréhension de la PE ne seraient donc pas liées.
Lien dépression / prosodie émotionnelle	$U = -1,559$ $p = 0,148$	La dépression et la compréhension de PE ne seraient donc pas liées.

**Tableau 9 : Autres résultats des sujets témoins**

#### 4.1.5. Récapitulatif des résultats des sujets témoins

Au cours de l'analyse des résultats de nos sujets contrôles, nous avons pu observer les phénomènes suivants :

- les prosodies linguistique et émotionnelle favoriseraient la compréhension des messages ;
- la prosodie linguistique favoriserait la compréhension des messages surtout lorsque le niveau socio-culturel est élevé ;
- la prosodie générale et la prosodie émotionnelle favoriseraient la compréhension des messages indifféremment selon le niveau socio-culturel ;
- la compréhension de la prosodie émotionnelle ne serait pas influencée par le sexe ;
- les autres résultats des analyses de la population témoin sont mentionnés dans le tableau ci-dessus.

#### 4.2. Analyse des résultats des patients atteints de la maladie d'Alzheimer

##### 4.2.1. Présentation générale des résultats

Les résultats des patients MA aux différentes épreuves figurent dans le tableau présenté en annexe III, de même que la moyenne de l'ensemble des individus à ces mêmes épreuves.

Nous avons également attribué à chaque groupe d'individus de même stade une couleur :

- Vert : groupe A : population Alzheimer au stade léger de la maladie ;
- Rose : groupe B : population Alzheimer au stade modéré de la maladie ;
- Orange : groupe C : population Alzheimer au stade sévère de la maladie.

##### 4.2.2 La compréhension de la prosodie est-elle déficitaire dans la maladie d'Alzheimer ?

###### ➤ Prosodie générale

Nous avons cherché à déterminer si la compréhension de la prosodie dans la population MA était déficitaire par rapport à la population témoin.

Pour cela, nous avons comparé les résultats obtenus par les deux groupes à des énoncés identiques comportant différentes prosodies (PL2 + PE2 pour les patients MA et PL2 + PE2 pour

les témoins). A l'aide du test T de Student pour échantillons indépendants, nous avons tenté de déterminer s'il existait une différence significative entre les taux de bonnes réponses chez les patients MA et chez les individus témoins. Nous obtenons des résultats significativement différents ( $t = -7,076 ; p < 0,05$ ). La moyenne obtenue par la population témoin est nettement supérieure à celle obtenue par les patients Alzheimer, comme l'illustre le graphique 4.

L'analyse de nos résultats permet donc de conclure à une compréhension de la prosodie déficitaire dans la maladie d'Alzheimer.



**Graphique 4 : Pourcentages moyens de réussite de compréhension de la prosodie chez les sujets témoins et MA**

➤ Prosodie linguistique

Ensuite, nous avons dissocié la prosodie émotionnelle et la prosodie linguistique afin de savoir si chacun des deux types de prosodie était déficitaire avec la maladie.

A l'aide du test T de Student pour échantillons indépendants, nous avons comparé l'égalité des moyennes des résultats obtenus à l'épreuve de PL2 par les individus témoins et les patients MA. Nous avons obtenu des résultats significativement différents ( $t = -4,922 ; p < 0,05$ ). On observe que la moyenne des patients MA est bien inférieure à celle des individus témoins pour l'épreuve PL2. Ces résultats seront illustrés dans le graphique 5.

Nos résultats permettent donc de conclure à une compréhension de la prosodie linguistique déficitaire chez les patients MA.



**Graphique 5 : Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec prosodie linguistique**

➤ Prosodie émotionnelle

Puis, nous avons cherché à savoir si la compréhension de la prosodie émotionnelle était déficitaire dans la population MA.

Pour ce faire, nous avons comparé l'égalité des moyennes des scores obtenus à PE2 par les patients MA et les individus contrôles. Toujours avec le même test T de Student pour échantillons indépendants, nous obtenons également des résultats significativement différents ( $t = - 6,604 ; p < 0,05$ ). Donc la moyenne des patients MA est bien inférieure à celle des individus témoins en prosodie émotionnelle. Ces résultats seront illustrés dans le graphique 6.

Donc ces résultats permettent de conclure à une compréhension de la prosodie émotionnelle déficitaire chez les patients Alzheimer.



**Graphique 6 : Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec prosodie émotionnelle**

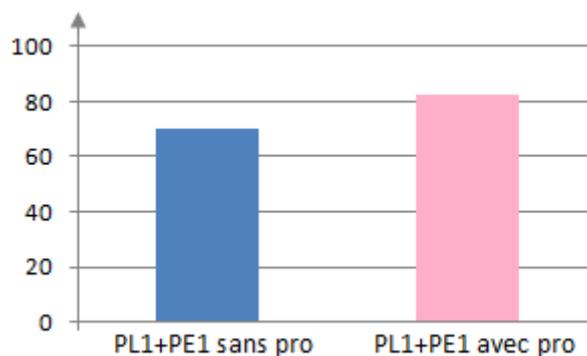
### 4.2.3 La prosodie favorise-t-elle la compréhension dans la maladie d'Alzheimer ?

#### ➤ Prosodie générale

Nous avons d'abord tenté de déterminer si la prosodie de façon générale favorise la compréhension des messages chez le patient Alzheimer.

Pour cela, nous avons comparé les résultats obtenus aux énoncés ne différant que par l'absence ou la présence de prosodie (PE1 sans pro + PL1 sans pro et PE1 avec pro + PL1 avec pro). Grâce au test T de Student pour groupes appariés, nous avons trouvé une différence significative entre les scores aux énoncés avec et sans prosodie ( $t = -4,825$  ;  $p < 0,05$ ). Donc la moyenne des patients MA est bien supérieure lorsque les énoncés sont accompagnés de la prosodie. Ces résultats seront présentés dans le graphique 7.

D'après nos résultats, nous pouvons alors conclure que la prosodie générale favorise la compréhension des messages chez les patients Alzheimer.



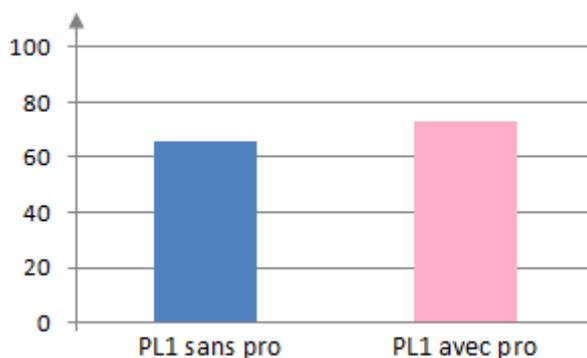
**Graphique 7 : Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec et sans prosodie pour les patients MA**

#### ➤ Prosodie linguistique

Par la suite, nous avons dissocié la prosodie émotionnelle et la prosodie linguistique afin de déterminer si les deux types de prosodie favorisaient la compréhension.

Pour cela, nous avons comparé les énoncés comportant de la prosodie linguistique (PL1 avec pro) et les énoncés dénués de toute prosodie (PL1 sans pro). En utilisant le test T de Student pour échantillons appariés, nous obtenons un résultat proche de la significativité ( $t = -1,77$  ;  $p = 0,083$ ). En effet, la moyenne de réussite obtenue par les patients MA aux énoncés avec prosodie est de 72,91 alors qu'elle est de 65,41 pour les énoncés sans prosodie. Par ailleurs, l'écart-type des scores est très élevé (E.T = 26,67), ce qui signifie que ceux-ci sont très dispersés autour de la valeur moyenne. Ces résultats seront illustrés dans le graphique 8.

Nous pouvons en déduire, d'après notre analyse, que la prosodie linguistique favorise la compréhension des énoncés, mais de façon non significative.

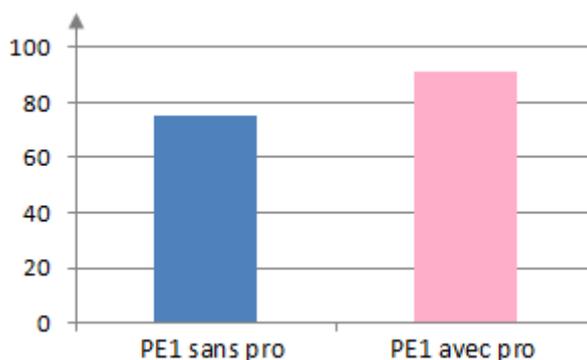


**Graphique 8 : Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec et sans prosodie linguistique pour les patients MA**

➤ Prosodie émotionnelle

Nous avons ensuite comparé les moyennes obtenues aux énoncés avec prosodie émotionnelle (PE1 avec pro) et sans prosodie émotionnelle (PE1 sans pro). Nous constatons des résultats significativement différents pour ces deux épreuves ( $t = -6,707$  ;  $p < 0,05$ ). Ces résultats seront reportés dans le graphique 9. Sans prosodie émotionnelle, la moyenne est significativement plus faible.

L'analyse de nos résultats nous permet donc de conclure que la prosodie émotionnelle favorise la compréhension des messages chez les patients Alzheimer.



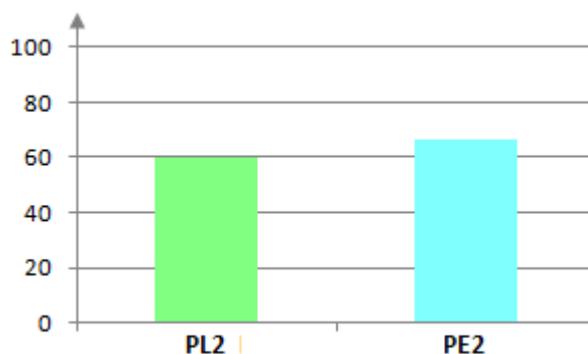
**Graphique 9 : Pourcentages moyens de réussite aux énoncés avec et sans prosodie émotionnelle pour les patients MA**

#### 4.2.4 Les différentes prosodies sont-elles reconnues de la même façon dans la maladie d'Alzheimer ?

- La prosodie linguistique et la prosodie émotionnelle sont-elles reconnues de la même façon ?

Nous avons cherché à déterminer si la population Alzheimer reconnaissait aussi bien la prosodie linguistique que la prosodie émotionnelle ou s'il existait une différence. Pour ce faire, nous avons comparé les résultats aux épreuves PL2 et PE2. A l'aide du test T de Student pour échantillons appariés, nous avons trouvé une différence significative ( $t = -2,101$  ;  $p < 0,05$ ). Les résultats en reconnaissance de la prosodie linguistique sont inférieurs à ceux obtenus en reconnaissance de la prosodie émotionnelle, comme l'illustre le graphique 10.

D'après nos résultats, la prosodie émotionnelle est donc mieux reconnue que la prosodie linguistique dans la maladie d'Alzheimer.



**Graphique 10 : Pourcentages moyens de réussite aux épreuves de compréhension de la prosodie linguistique et émotionnelle**

- Les différentes prosodies linguistiques sont-elles reconnues de la même façon ?

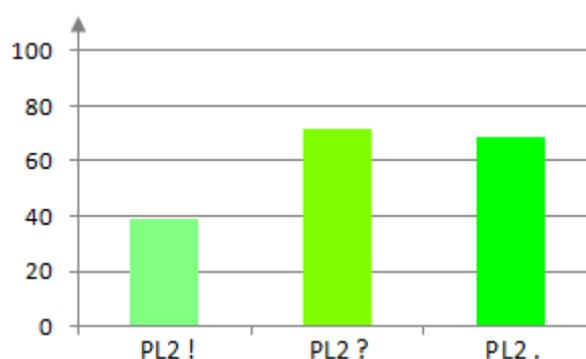
Nous avons cherché à identifier parmi les trois types de prosodies linguistiques testées ( !, ?, . ), lesquelles étaient les mieux reconnues et lesquelles posaient plus de difficultés.

Nous avons comparé deux à deux les prosodies (scores à PL2 !, PL2 ?, PL 2 .) à l'aide du test T de Student pour échantillons appariés :

- Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre la reconnaissance des phrases interrogatives et déclaratives ( $t = 0,526$  ;  $p = 0,602$  donc  $p > 0,05$ ) ;

- La reconnaissance des phrases exclamatives, quant à elle, est significativement différente de celle des phrases déclaratives ( $t = 3,809$  ;  $p < 0,05$ ) et interrogatives ( $t = -4,819$  ;  $p < 0,05$ ) ;
- La moyenne obtenue en reconnaissance des exclamatives (PL2 !) est de 39 (E.T = 27,16). Elle est très inférieure à celle de la reconnaissance des interrogatives (M = 71,50 ; E.T = 27,51) et des déclaratives (M = 68,50 ; E.T = 31,67).

En somme, selon nos analyses, la prosodie présente dans les phrases exclamatives est significativement moins bien reconnue que celle des phrases interrogatives et déclaratives dans la MA, comme le montre le graphique 11.



**Graphique 11 : Pourcentages moyens de réussite en compréhension des différentes prosodies linguistiques**

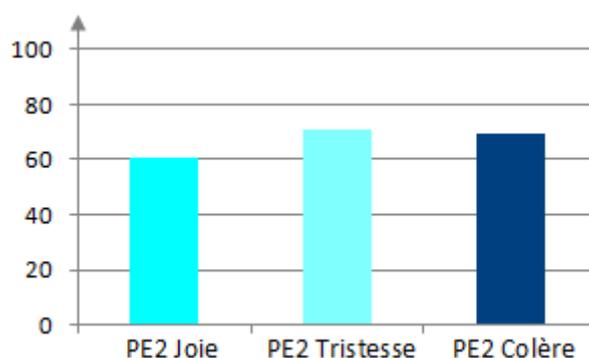
- Les différentes prosodies émotionnelles sont-elles reconnues de la même façon ?

Nous avons cette fois cherché à déterminer si les émotions de joie, tristesse et colère véhiculées par la prosodie étaient reconnues de la même façon. Nous avons comparé deux à deux les scores aux épreuves PE2 de joie, tristesse et colère à l'aide du test T de Student pour échantillons appariés :

- Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre la reconnaissance de la tristesse et de la colère ( $t = 0,291$  ;  $p = 0,772$  donc  $p > 0,05$ ) ;
- De même, la comparaison de la reconnaissance de la joie avec celle de la colère ( $t = -1,406$  ;  $p = 0,168$  donc  $p > 0,05$ ) et avec celle de la tristesse ( $t = -1,634$  ;  $p = 0,110$ ) n'a pas montré des différences significatives ;
- En revanche, la comparaison des moyennes met en évidence des scores sensiblement différents. La moyenne de compréhension de la prosodie des énoncés de joie est de 60,50 (E.T = 23,74), ce qui est nettement inférieur à la moyenne obtenue pour la colère

(M = 69,50 ; E.T = 31,69) et la tristesse (M= 70,50 ; E.T = 28,28), comme l'illustre le graphique 12.

En définitive, on ne remarque pas de différence significative entre la reconnaissance de la colère et de la tristesse au sein de la population Alzheimer mais on note une plus faible reconnaissance de la joie, pourtant statistiquement non significative.



**Graphique 12 : Pourcentages moyens de réussite en compréhension des différentes prosodies émotionnelles**

#### 4.2.5 Existe-t-il un lien entre la compréhension de la prosodie et le niveau socio-culturel ou l'âge dans la maladie d'Alzheimer?

Nous nous sommes demandé s'il existait un déclin lié au NSC dans la compréhension de la prosodie linguistique et émotionnelle chez les personnes atteintes de la MA. De même, nous avons cherché un lien entre l'âge des sujets et la compréhension de la prosodie.

##### ➤ Corrélation prosodie émotionnelle et NSC

Le test Rho de Spearman (test non paramétrique, corrélation simple), n'a pas mis en évidence de lien significatif entre la compréhension de la prosodie émotionnelle PE2 et le NSC ( $r = 0,231$  ;  $p = 0,152$ ). D'après ce résultat, nous pouvons donc conclure à l'absence de lien entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et le NSC chez les personnes atteintes de la MA.

Cependant, nous constatons en moyenne de meilleures performances en compréhension de la prosodie émotionnelle pour le NSC 3 dans la MA. Toutefois, nous considérerons ce résultat comme non significatif, conformément à ce qu'indique le test statistique.

➤ Corrélation prosodie linguistique et NSC

A l'aide du test Rho de Spearman (test non paramétrique, corrélation simple), nous n'avons pas retrouvé de lien significatif entre la compréhension de la prosodie linguistique PL2 et le NSC ( $r = 0,030$  ;  $p = 0,856$ ).

L'analyse de nos résultats conclut donc à l'absence de lien entre la compréhension de la prosodie linguistique et le NSC au sein de la population atteinte de la MA.

➤ Corrélation prosodie linguistique et âge

Le test de Pearson (test paramétrique, corrélation simple) ne nous a pas permis de retrouver un lien significatif entre la compréhension de la prosodie linguistique PL2 et l'âge ( $r = 0,009$  ;  $p = 0,954$ ).

Grâce à ce test statistique, nous concluons donc que la compréhension de la prosodie linguistique ne diminue pas avec l'âge chez les personnes atteintes de la MA.

➤ Corrélation prosodie émotionnelle et âge

A l'aide du test de Pearson (test paramétrique, corrélation simple), nous avons mis en évidence un lien très significatif entre la compréhension de la prosodie émotionnelle PE2 et l'âge ( $r = -0,480$  ;  $p < 0,01$ ). La corrélation étant négative, on en déduit que plus l'âge des individus est élevé, plus le score en compréhension de prosodie émotionnelle est faible.

En effet, dans la MA, la compréhension de la prosodie émotionnelle décline avec l'âge des individus, selon les résultats de notre test statistique.

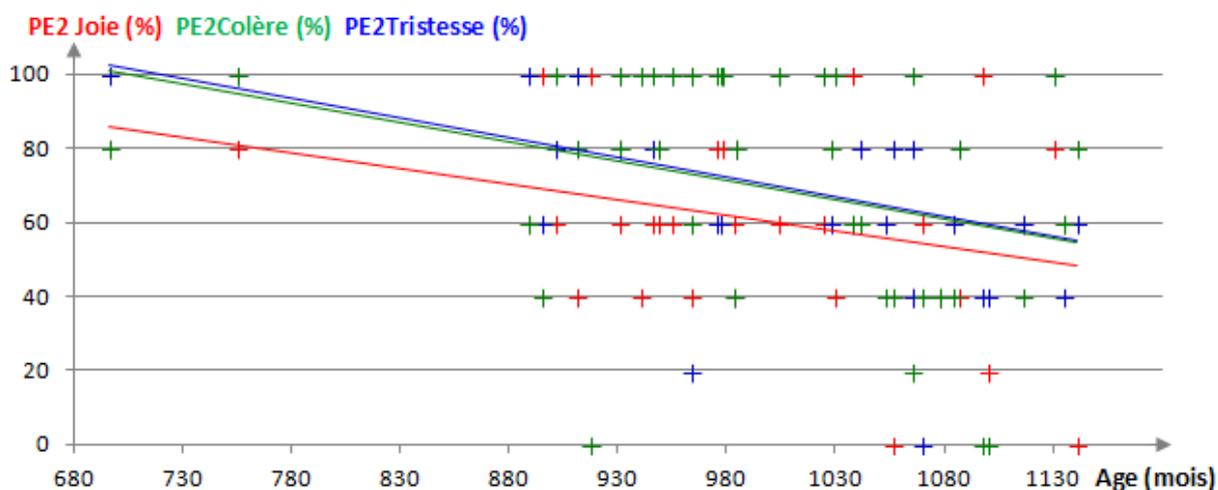
Comme nous avons mis en évidence une corrélation entre l'âge et la compréhension de la prosodie émotionnelle, nous souhaitons identifier de façon plus précise la ou les émotions concernées par ce déclin.

Nous avons alors étudié tour à tour PE2 J, PE2 C, PE2 T en fonction de l'âge à l'aide du test de corrélation de Pearson (corrélation simple, test paramétrique). Nous avons trouvé une différence significative de la compréhension de la joie ( $r = -0,341$  ;  $p < 0,05$ ). Nous obtenons également une différence significative de la compréhension de la colère ( $r = -0,316$  ;  $p < 0,05$ ). Enfin, nous obtenons également une différence significative pour la compréhension de la tristesse selon l'âge ( $r = -0,361$  ;  $p < 0,05$ ).

En revanche, nous notons une différence de moyennes sensible parmi ces trois types de prosodie émotionnelle :

- PE2 J : M = 60,5 ; ET = 23,74
- PE2 C : M = 69,50 ; ET = 31,70
- PE2 T : M = 70,50 ; ET = 28, 28

Donc, selon notre analyse, les prosodies de joie, colère et de tristesse déclinent selon l'âge de la même façon mais les performances en reconnaissance de la joie sont plus faibles que celles de tristesse et de colère à tous les âges, comme l'illustre le graphique 13.



**Graphique 13 : Evolution de la compréhension des différentes prosodies émotionnelles selon l'âge**

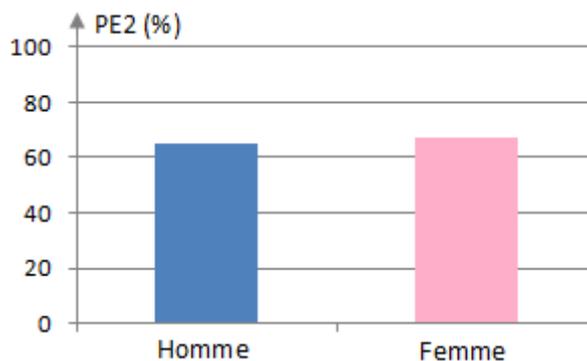
#### 4.2.6 Existe-t-il une influence du sexe sur la compréhension de la prosodie émotionnelle ?

Nous avons cherché à déterminer s'il existait un lien entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et le sexe des individus.

Pour ce faire, nous avons comparé les résultats obtenus par les hommes à l'épreuve PE2 à ceux obtenus par les femmes à la même épreuve, à l'aide du test U de Mann-Whitney pour groupes indépendants (test non paramétrique). Nous n'avons pas retrouvé de lien significatif entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et le sexe ( $U = -0,600$  ;  $p = 0,569$ ).

Le graphique 14 permet d'illustrer les performances très proches des hommes et des femmes à l'épreuve de compréhension de prosodie émotionnelle.

Nous pouvons donc conclure, grâce à notre analyse, que le sexe n'est pas en lien avec la compréhension de la prosodie émotionnelle chez les personnes atteintes de la MA.



**Graphique 14 : Pourcentages moyens de réussite au score de prosodie émotionnelle selon le sexe chez les personnes atteintes de la MA**

4.2.7 Existe-t-il une influence de l'indiciage syntaxique ou sémantique, ajouté à la prosodie ?

➤ Indiciage syntaxique

Nous nous sommes demandé s'il existait une différence de performances dans la compréhension de la prosodie linguistique entre des énoncés présentant des indices syntaxiques et des énoncés sans particularité syntaxique.

Pour cela, nous avons comparé les scores des épreuves PL2 (sans indiciage syntaxique) et PL1 avec prosodie (avec indiciage syntaxique) à l'aide du test T de Student pour groupes appariés. Nous avons trouvé une différence significative ( $t = - 4,226 ; p < 0,05$ ). Les scores aux énoncés sans indices syntaxiques sont donc en moyenne inférieurs à ceux avec indices syntaxiques.

Nous pouvons donc conclure, grâce à nos résultats, que l'indiciage syntaxique améliore les performances des individus atteints de la MA, comme le souligne le graphique 15.

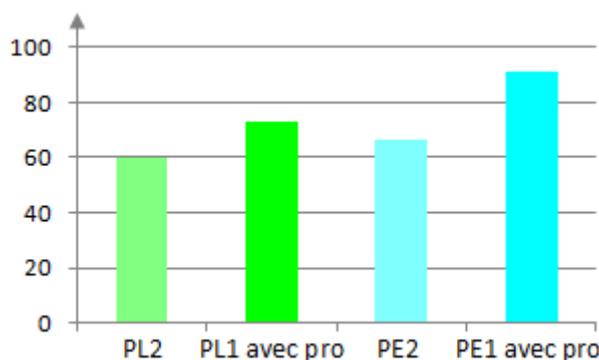
➤ Indiciage sémantique

De la même façon, nous nous sommes interrogées sur une éventuelle différence de performances dans la compréhension de la prosodie émotionnelle entre des énoncés présentant un contenu sémantique en lien avec la prosodie, puis des énoncés avec un contenu sémantique neutre.

Nous avons comparé les scores des épreuves PE2 (sans indiciage sémantique) et PE1 avec prosodie (avec indiciage sémantique en lien avec la prosodie) à l'aide du test T de Student pour

groupes appariés. Nous avons observé une différence significative ( $t = - 8,268 ; p < 0,05$ ). Les scores aux énoncés sans indiçage sémantique sont donc en moyenne inférieurs à ceux avec indiçage sémantique.

L'analyse de nos résultats nous permet donc de conclure à une amélioration de la compréhension de la prosodie grâce à l'indiçage sémantique chez les individus atteints de la maladie d'Alzheimer, comme le souligne le graphique 15.



**Graphique 15 : Pourcentages moyens de réussite aux scores de prosodie linguistique et émotionnelle avec et sans indiçage syntaxique et sémantique**

#### 4.2.8 Existe-t-il un lien entre le score au MMS et l'apport de l'indiçage syntaxique et sémantique ?

Suite aux observations faites dans la discussion du précédent mémoire, nous avons analysé l'effet de l'indiçage syntaxique et sémantique selon le score au MMS.

##### ➤ Lien entre le score au MMS et l'apport des indices syntaxiques

Nous avons tenté de mettre en évidence un éventuel bénéfice des indices syntaxiques d'une phrase pour la compréhension selon le stade de la maladie. Pour cela, nous avons comparé l'apport de l'indiçage syntaxique (PL1 avec pro - PL2, plus la différence est importante, plus le bénéfice de l'indiçage est élevé) avec le score au MMS. A l'aide du test de Pearson (test paramétrique, corrélation simple), nous avons trouvé des résultats non significatifs ( $r = 0,114 ; p = 0,483$  donc  $p > 0,05$ ).

Au vu de nos résultats, nous ne pouvons donc pas établir de lien entre le score au MMS et le bénéfice de l'indiçage syntaxique.

➤ Lien entre le score au MMS et l'apport des indices sémantiques

Nous avons ensuite cherché à déterminer si le bénéfice tiré des indices sémantiques d'une phrase change selon le score obtenu au MMS. Nous avons alors comparé l'apport de l'indiciage sémantique (PE1 pro – PE2) avec le score au MMS. Toujours avec le test de Pearson (test paramétrique, corrélation simple), nous avons également trouvé des résultats non significatifs ( $r = -0,49$  ;  $p = 0,763$  donc  $p > 0,05$ ).

Au regard de ces résultats, le score au MMS et le bénéfice de l'indiciage sémantique sur la compréhension ne sont donc pas corrélés.

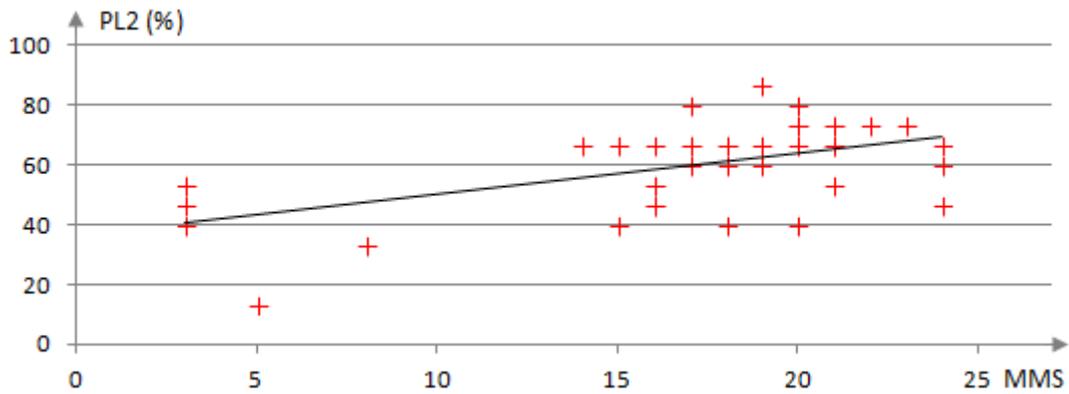
#### 4.2.9 Existe-t-il un lien entre la sévérité de la maladie et la compréhension de la prosodie ?

Nous nous sommes interrogées sur l'existence d'un lien entre la sévérité de la maladie et le déclin de la compréhension de la prosodie, autant émotionnelle que linguistique. Pour définir la sévérité de la maladie, nous nous sommes basées sur le score obtenu au MMS sur 30.

➤ Corrélation entre la prosodie linguistique et la sévérité de la maladie

Nous avons d'abord tenté de déterminer s'il existait un lien entre les scores obtenus en prosodie linguistique (avec les résultats à l'épreuve PL2) et le score au MMS. Grâce au test de Pearson (test paramétrique, corrélation simple), nous avons trouvé un lien significatif entre les scores en prosodie linguistique et la sévérité de la maladie ( $r = 0,550$  ;  $p < 0,05$ ). Le graphique 16 permet d'illustrer ce résultat. La corrélation de Pearson étant positive, on peut en conclure que plus le score au MMS est fort, plus les scores en prosodie linguistique sont élevés. En effet, la compréhension de la prosodie linguistique passe de 65,78% pour les stades légers à 61,06% pour les stades modérés et enfin 40% pour les stades sévères. Les sujets les plus atteints comprennent donc nettement moins bien la prosodie linguistique.

L'analyse de nos résultats met donc en évidence un lien significatif entre la compréhension de la prosodie linguistique et le stade de la maladie.

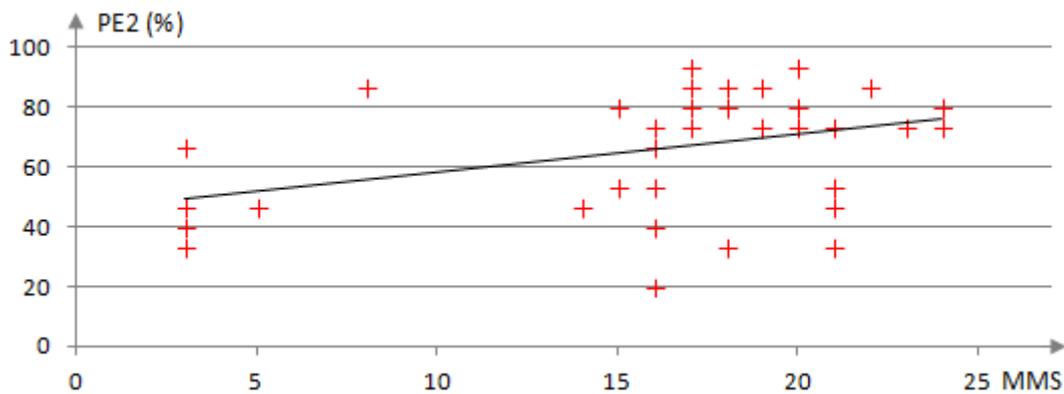


**Graphique 16 : Evolution de la compréhension de la prosodie linguistique en fonction du score au MMS**

➤ **Corrélation entre la prosodie émotionnelle et la sévérité de la maladie**

De même, nous avons tenté de savoir s’il existait un lien entre les performances en prosodie émotionnelle (avec les résultats à PE2) et le score au MMS. Toujours avec le test de Pearson (test paramétrique, corrélation simple), nous avons mis en évidence un lien significatif entre les performances en prosodie émotionnelle et la sévérité de la maladie ( $r = 0,381$  ;  $p < 0,05$ ). De plus, la corrélation de Pearson étant positive, on peut déduire que plus le score au MMS est élevé, meilleurs sont les scores en prosodie émotionnelle. Ces résultats sont présentés dans le graphique 17. La compréhension de la prosodie émotionnelle passe en effet de 71,56% pour les stades légers à 67,37% pour les stades modérés et à 53,3% pour les stades sévères. Les sujets les plus atteints comprennent donc nettement moins bien la prosodie émotionnelle.

Selon notre analyse, la compréhension de la prosodie émotionnelle est donc liée à la sévérité de la maladie, tout comme la prosodie linguistique. Nous ne notons alors pas de lien plus fort entre la sévérité de la maladie et l’un des deux types de prosodie.



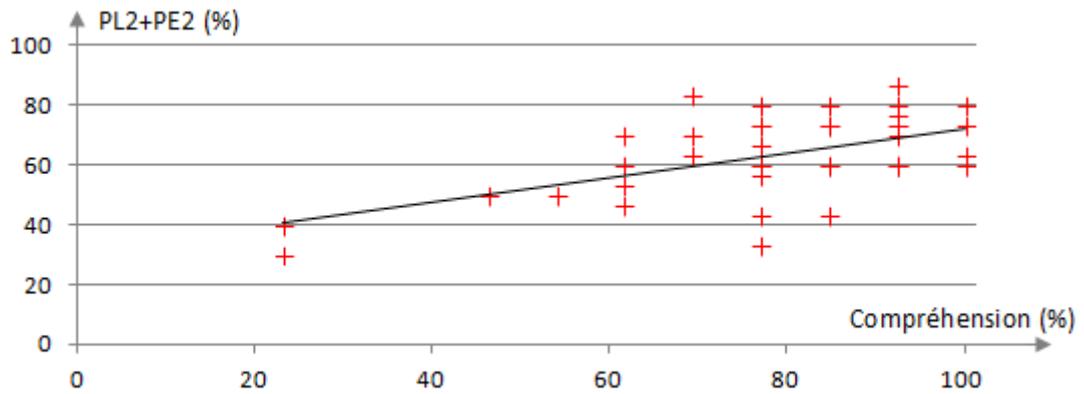
**Graphique 17 : Evolution de la compréhension de la prosodie émotionnelle en fonction du score au MMS**

#### 4.2.10 Existe-t-il un lien entre la compréhension orale et la compréhension de la prosodie ?

Nous avons essayé de déterminer si la prosodie de façon générale était liée à la compréhension orale chez le patient Alzheimer.

Pour cela, nous avons comparé les scores obtenus en prosodie linguistique et en prosodie émotionnelle (énoncés PL2 + PE2) avec le score de compréhension obtenu au MT86. A l'aide du test de corrélation de Pearson (test paramétrique, corrélation simple), nous avons recherché s'il existait une différence significative des performances en compréhension de la prosodie selon les scores en compréhension orale. Nous obtenons en effet des résultats significativement différents ( $r = 0,558$  ;  $p < 0,05$ ). Ces données sont présentées dans le graphique 18. Le coefficient de corrélation étant positif, on en déduit que plus la compréhension orale est bonne, meilleure est la compréhension de la prosodie.

L'analyse de nos résultats permet donc de conclure à un lien entre la compréhension orale et la compréhension de la prosodie.



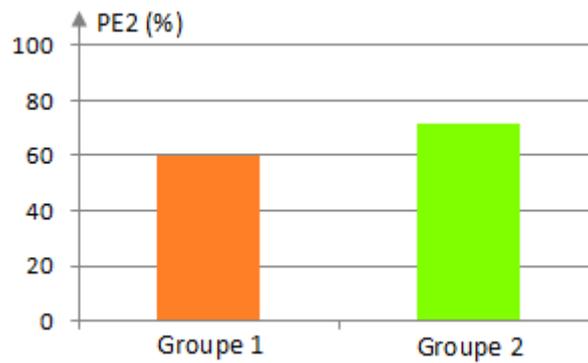
**Graphique 18 : Pourcentages moyens de compréhension de la prosodie générale selon les performances en compréhension orale**

#### 4.2.11 Existe-t-il un lien entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et les performances en reconnaissance des expressions faciales ?

Nous avons cherché à déterminer si la compréhension de la prosodie émotionnelle était liée à la reconnaissance des expressions faciales chez les personnes atteintes de la MA.

Pour cela, nous avons comparé les résultats obtenus à l'épreuve de compréhension de la prosodie émotionnelle PE2 à deux groupes distincts : le premier correspondant aux patients ayant une mauvaise reconnaissance des expressions faciales et le deuxième à ceux ayant une bonne reconnaissance de celles-ci. A l'aide du test U de Mann-Whitney pour échantillons indépendants (test non paramétrique), nous n'avons pas retrouvé de lien significatif entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et le score en reconnaissance des expressions faciales ( $U = 1,883$  ;  $p = 0,062$ ). Cependant, ce score est très proche de la significativité, comme l'illustre également le graphique 19. Nous constatons une différence entre les moyennes de plus de 12 points. En effet, nous notons de meilleurs scores, en moyenne, à l'épreuve de prosodie émotionnelle lorsque les patients ont une bonne reconnaissance des expressions faciales.

Toutefois, nous considérerons ce résultat comme non significatif, bien que très proche de la significativité, conformément au résultat du test statistique.



*Groupe 1 : population des patients ayant une mauvaise reconnaissance des expressions faciales*

*Groupe 2 : population des patients ayant une bonne reconnaissance des expressions faciales*

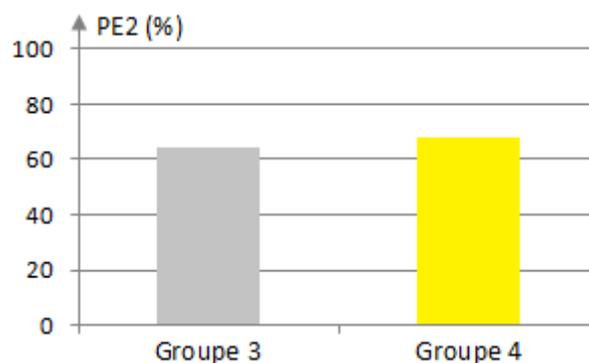
**Graphique 19 : Pourcentages moyens de réussite au score de prosodie émotionnelle selon le score en reconnaissance des expressions faciales dans la MA**

#### 4.2.12 Existe-t-il un lien entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et la dépression ?

Nous avons cherché à déterminer si la compréhension de la prosodie émotionnelle était liée à l'état dépressif d'un individu.

Pour cela, nous avons comparé les résultats obtenus à l'épreuve de compréhension de la prosodie émotionnelle PE2 à deux groupes distincts : le premier groupe correspondant aux patients ayant une tendance à la dépression, le second correspondant à ceux n'ayant aucune tendance à la dépression. Le test U de Mann-Whitney pour échantillons indépendants (test non paramétrique) n'a pas mis en évidence de lien significatif entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et l'état dépressif d'une personne atteinte de la maladie d'Alzheimer ( $U = -0,642$  ;  $p = 0,530$ ).

L'analyse de nos résultats permet donc de conclure à l'absence de lien entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et la dépression, comme le souligne le graphique 20.



*Groupe 3 : population des patients ayant une tendance à la dépression*

*Groupe 4 : population des patients n'ayant aucune tendance à la dépression*

**Graphique 20 : Pourcentages moyens de réussite en compréhension de la prosodie émotionnelle selon le score à l'épreuve de dépression**

#### 4.2.13 Récapitulatif des résultats des sujets atteints de la MA

Grâce à l'analyse des résultats de la population MA, nous pouvons établir les constats suivants :

##### De manière significative :

- la compréhension de la prosodie émotionnelle et linguistique serait déficitaire dans la MA ;
- la prosodie générale et la prosodie émotionnelle favoriseraient la compréhension des messages dans la MA ;
- il existerait une corrélation entre la compréhension de la prosodie linguistique et émotionnelle et la sévérité de la maladie ;
- il existerait une corrélation entre les performances de compréhension orale et de compréhension de la prosodie ;
- la prosodie émotionnelle serait mieux reconnue que la prosodie linguistique dans la MA ;
- la prosodie des énoncés exclamatifs serait moins bien reconnue que la prosodie des énoncés interrogatifs et déclaratifs ;
- il n'y aurait pas de corrélation entre la sévérité de la maladie et l'apport des indices sémantiques et syntaxiques ;
- il n'y aurait pas de corrélation entre la compréhension de la prosodie linguistique et le NSC, il en serait de même pour l'âge ;
- il n'y aurait pas de corrélation entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et le NSC ;
- il existerait une corrélation significative entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et l'âge ;
- les différents types de prosodie émotionnelle déclindraient de la même façon avec l'âge mais la joie resterait la plus déficitaire quel que soit l'âge ;
- il n'y aurait pas de corrélation entre le sexe et la compréhension de la prosodie émotionnelle ;
- la compréhension de la prosodie linguistique serait facilitée par l'indiçage syntaxique ;
- la compréhension de la prosodie émotionnelle serait facilitée par l'indiçage sémantique ;
- il n'y aurait pas de lien entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et la dépression.

En outre, de manière non significative, nous observons que :

- la prosodie linguistique favoriserait la compréhension des messages ;
- la joie semblerait moins bien reconnue que la tristesse et la colère chez les patients MA ;
- il existerait un lien proche du seuil de significativité entre la compréhension de la prosodie émotionnelle et les performances en reconnaissance des expressions faciales.

#### 4.2.14 Analyse des erreurs de la population MA

Nous avons souhaité analyser les erreurs les plus fréquemment rencontrées dans la population atteinte de la maladie d'Alzheimer. En référence à l'étude de Pell & Baum (1997) [50] concernant la compréhension de l'intonation chez des adultes cérébro-lésés, quand le stimulus n'a pas été identifié dans au moins 70% des cas, nous avons tenté d'en chercher les raisons. Les autres erreurs sont considérées comme des erreurs individuelles.

Le tableau 10 indique le pourcentage de bonnes réponses en rouge lorsqu'il est inférieur à 70%, pour la population totale, pour le groupe de patients au stade léger, celui au stade modéré et enfin celui au stade sévère. Les chiffres en noir correspondent aux énoncés dont la prosodie est comprise dans plus de 70% des cas.

L'étude des erreurs relevées dans la population MA a mis en évidence les phénomènes suivants :

- Presque la moitié des participants ont identifié la phrase *Venez à l'animation*, énoncée sans prosodie, comme une phrase déclarative. De nombreux patients ont eu des difficultés à assimiler et maintenir les consignes tout au long de l'épreuve. Nous pensons donc que lors de cet item, apparaissant au début de l'exercice, la consigne de tenir compte de la syntaxe n'était pas encore acquise. La difficulté de prendre en considération des éléments syntaxiques lorsqu'il n'y a aucune prosodie se démontre également avec l'énoncé *Mets ton manteau* où le pourcentage de réussite est faible pour l'ensemble de la population MA (42% de réussite). Les individus semblent donc moins sensibles aux tournures impératives qu'ils ont tendance à interpréter fréquemment comme des affirmatives ;
- Les énoncés *Il fait beau aujourd'hui*, *Pierre a vu le médecin*, *Ta voisine est partie*, *L'infirmière est venue* et *Il vend son appartement*, sous formes de phrases exclamatives, ont souvent été perçus comme des phrases interrogatives car les intonations interrogatives

et exclamatives se sont avérées très proches sur l'enregistrement. En outre, le même phénomène a été observé avec la population témoin ;

- L'énoncé sans prosodie *Cet imbécile a cassé la voiture* a été mal interprété dans 45% des cas. Beaucoup nous ont désigné la tristesse pour cet item. L'interprétation de cet énoncé semble donc dépendre des réactions et de la sensibilité de chacun. Les patients au stade le plus sévère de la maladie ont pensé plus souvent à la tristesse que les patients les moins atteints. Cela laisse imaginer qu'avec l'évolution de la maladie, les sentiments de tristesse et de mélancolie l'emporteraient sur la colère ;
- L'énoncé *J'ai encore perdu mes clés* a engendré 60% d'erreurs. Cette phrase a été également souvent assimilée à de la tristesse alors que la prosodie de colère était attendue. La pertinence de cet énoncé semble également remise en question car l'interprétation est dépendante de la façon de réagir ou du contexte individuel. De même, les patients les plus sévèrement atteints ont plus largement répondu par la tristesse. Cela semble renforcer l'idée que la tristesse apparaît comme une émotion prégnante chez les individus malades ;
- L'énoncé *Il a neigé pendant quatre heures* a mis en valeur un autre phénomène particulier. Cet item a engendré des scores très chutés quelle que soit la prosodie utilisée car les participants semblaient l'interpréter selon leur vécu et leur ressenti personnel. Ils ont ponctué cette phrase de nombreux commentaires tels que « Quelle horreur! », « Ce n'est pas rigolo, ça ! ». En revanche, les personnes âgées très enjouées désignaient la joie tout en relatant des anecdotes personnelles liées à la neige. Les participants répondaient alors en se mettant à la place du locuteur. Nous avons noté une certaine tendance des patients à rapporter les énoncés à eux-mêmes ;
- Nous avons observé le même effet avec l'énoncé *Elle a acheté la même robe que moi*. Les patients se sont trompés dans 88% des cas quand la phrase était énoncée avec une prosodie de joie. Beaucoup l'ont assimilée à de la colère en précisant « que ce n'est pas agréable ». Ils se sont mis à la place du locuteur et ont répondu ce que l'énoncé leur inspirait en mettant de côté l'intonation de joie. Cependant, ici, ce phénomène semble plus marqué pour les patients les moins atteints.  
L'énoncé *Elle vient avec nous* illustre également ce phénomène. On note 43% d'erreurs lorsque l'énoncé est présenté avec la prosodie de tristesse et 8% d'erreurs lorsqu'il est

accompagné de la prosodie de joie. Les participants répondent par l'émotion qu'ils auraient ressentie personnellement en premier lieu.

De même, la phrase *Il n'est pas là aujourd'hui* engendre moins d'erreurs quand elle est énoncée avec la prosodie de tristesse que de joie (87% de réussite avec la tristesse et 45% de réussite avec la joie). Cet item leur évoque avant tout de la tristesse, même accompagné d'une intonation de joie.

En définitive, ces observations sur les erreurs des patients et la pertinence des phrases rejoignent celles faites sur les erreurs de la population témoin dans le mémoire de l'an dernier. Il en ressort clairement des difficultés avec la prosodie exclamative, une prégnance des émotions de tristesse dans la maladie, une interprétation subjective et auto-centrée des énoncés qui varie selon le stade de la maladie.

		Total	Léger	Modéré	Sévère
<b>PL1 sans prosodie</b>	1) Prends-tu des gâteaux ?	72,5	73,3	78,9	50,0
	2) Venez à l'animation !	52,5	46,7	57,9	50,0
	3) Je reviens dans dix minutes.	80,0	86,7	68,4	100,0
	4) On va dans le jardin.	70,0	73,3	68,4	66,7
	5) As-tu déjeuné ?	75,0	80,0	89,5	16,7
	6) Mets ton manteau !	42,5	40,0	42,1	50
<b>PL1 avec prosodie</b>	7) Venez à l'animation !	52,5	93,3	26,3	33,3
	8) On va dans le jardin.	70,0	73,3	68,4	66,7
	9) Prends-tu des gâteaux ?	77,5	86,7	78,9	50,0
	10) Mets ton manteau !	80,0	80,0	78,9	83,3
	11) As-tu déjeuné ?	87,5	93,3	89,5	66,7
	12) Je reviens dans dix minutes.	70,0	73,3	78,9	33,3
<b>PL2</b>	1) Il fait beau aujourd'hui ?	62,5	73,3	57,9	50,0
	2) L'infirmière est venue.	72,5	80,0	68,4	66,7
	3) Il vend son appartement.	67,5	80,0	73,7	16,7
	4) Ta voisine est partie !	47,5	46,7	52,6	33,3
	5) L'infirmière est venue ?	72,5	73,3	78,9	50,0
	6) Pierre a vu le médecin !	32,5	46,7	21,1	33,3
	7) Il fait beau aujourd'hui !	57,5	66,7	47,4	66,7
	8) Pierre a vu le médecin.	77,5	86,7	89,5	16,7
	9) Il vend son appartement ?	82,5	93,3	89,5	33,3
	10) L'infirmière est venue !	30,0	33,3	21,1	50,0
	11) Il fait beau aujourd'hui.	67,5	66,7	73,7	50,0
	12) Ta voisine est partie ?	65,0	80,0	68,4	16,7
	13) Il vend son appartement !	27,5	20,0	31,6	33,3
	14) Pierre a vu le médecin ?	75,0	86,7	78,9	33,3
	15) Ta voisine est partie.	57,5	53,3	63,2	50,0
<b>PE1 sans prosodie</b>	1) Cet imbécile a cassé la voiture. C	55,0	46,7	68,4	33,3
	2) J'ai trouvé ma robe de mariée. J	97,5	100,0	100,0	83,3
	3) Le petit chat est mort. T	95,0	93,3	94,7	100,0
	4) Votre fils ne viendra pas aujourd'hui. T	70,0	80,0	73,7	33,3
	5) J'ai réussi à mon examen. J	92,5	100,0	94,7	66,7
	6) J'ai encore perdu mes clés. C	40,0	46,7	42,1	16,7
<b>PE1 avec prosodie</b>	7) Le petit chat est mort. T	92,5	93,3	94,7	83,3
	8) J'ai réussi à mon examen. J	100,0	100,0	100,0	100,0
	9) J'ai encore perdu mes clés. C	80,0	86,7	84,2	50,0
	10) J'ai trouvé ma robe de mariée. J	100,0	100,0	100,0	100,0
	11) Cet imbécile a cassé la voiture. C	90,0	93,3	89,5	83,3
	12) Votre fils ne viendra pas aujourd'hui. T	85,0	100,0	84,2	50,0
<b>PE2</b>	1) Il a neigé pendant quatre heures. J	52,5	53,3	47,4	66,7
	2) Il n'est pas là aujourd'hui. C	75,0	73,3	89,5	33,3
	3) Elle a acheté la même robe que moi. T	75,0	86,7	68,4	66,7
	4) Je pars demain. J	90,0	100,0	84,2	83,3
	5) Elle vient avec nous. T	57,5	66,7	63,2	16,7
	6) Il a neigé pendant quatre heures. C	47,5	60,0	42,1	33,3
	7) Je pars demain. T	70,0	80,0	68,4	50,0
	8) Elle vient avec nous. C	77,5	80,0	84,2	50,0
	9) Elle a acheté la même robe que moi. C	87,5	100,0	84,2	66,7
	10) Il n'est pas là aujourd'hui. J	45,0	46,7	42,1	50,0
	11) Il a neigé pendant quatre heures. T	62,5	66,7	68,4	33,3
	12) Elle a acheté la même robe que moi. J	22,5	0,0	31,6	50,0
	13) Elle vient avec nous. J	92,5	93,3	89,5	100,0
	14) Je pars demain. C	60,0	66,7	63,2	33,3
	15) Il n'est pas là aujourd'hui. T	87,5	100,0	84,2	66,7

**Tableau 10 : Pourcentages de réussite aux différents énoncés chez les individus Alzheimer**

## 5. Discussion

### *5.1. Confrontation des résultats de la population Alzheimer avec ceux de la population témoin de l'an dernier*

Pour débiter, nous allons comparer les résultats obtenus cette année avec la population atteinte de la maladie d'Alzheimer à ceux de la population contrôle, recueillis dans le mémoire de l'an dernier.

En premier lieu, nous observons que la prosodie générale et la prosodie émotionnelle favorisent la compréhension des messages, aussi bien dans la population témoin que dans la population Alzheimer. Quant à la prosodie linguistique, elle favorise également la compréhension chez les tout venants mais son apport semble moindre, bien que présent, dans la MA. Que l'on soit atteint ou non de la maladie, le bénéfice de la prosodie sur la compréhension des messages est donc évident. De plus, à l'instar de la population témoin, la prosodie émotionnelle est mieux reconnue que la prosodie linguistique dans la MA.

Ensuite, en ce qui concerne la prosodie linguistique, les énoncés exclamatifs sont moins bien reconnus que les énoncés interrogatifs et déclaratifs, autant pour la population contrôle que pour la population MA. Quant à la prosodie émotionnelle, les énoncés véhiculant la joie sont moins bien reconnus que ceux aux contenus de tristesse et de colère au sein de la population contrôle. Nous avons retrouvé cette différence dans la population MA mais de façon non significative. Nos résultats sont donc concordants concernant les types de prosodies émotionnelles et linguistiques les moins bien reconnus à la fois dans le vieillissement normal et dans la maladie.

Par ailleurs, l'apport des indices sémantique et syntaxique ajoutés à la prosodie permet d'améliorer de façon incontestable la compréhension des messages dans la population témoin comme dans la population Alzheimer. On en déduit alors que les énoncés accompagnés de prosodie avec un contenu sémantique ou syntaxique riche sont compris plus facilement que ceux avec un contenu sémantique ou syntaxique neutre.

Enfin, notre analyse de la possible corrélation entre la prosodie linguistique et l'âge dans la population Alzheimer n'a pas abouti, tout comme dans la population témoin. En revanche, nous notons un effet de l'âge sur la compréhension de la prosodie émotionnelle, confirmé à la fois au sein de la population contrôle et dans la maladie d'Alzheimer. En effet, à un âge avancé, la compréhension de la prosodie émotionnelle devient plus difficile. Dans la population témoin, la reconnaissance de la prosodie de joie est celle qui décline le plus avec l'âge alors que pour les

patients Alzheimer, les trois types de prosodie émotionnelle déclinent de la même façon avec l'âge. Cependant, l'émotion de joie reste moins bien reconnue que les autres, et ce à tous les âges. Quant à l'influence du NSC sur la compréhension des prosodies émotionnelle et linguistique, aucun lien n'a été mis en évidence, ni pour la population témoin, ni pour la population MA. Notre étude ne montre pas de lien entre le sexe et la compréhension de la prosodie émotionnelle, que ce soit pour la population contrôle ou dans la MA.

En somme, à travers les hypothèses formulées sur la population témoin puis transposées à la population malade, nous ne notons pas de différence majeure dans la compréhension de la prosodie au cours du vieillissement normal et dans la MA.

## *5.2 Résultats de la population témoin homogénéisée : confrontation avec les données de la littérature*

Nous avons à nouveau étudié les résultats d'une population témoin, en y intégrant des individus de NSC 1, qui faisaient défaut dans le mémoire précédent. Nous développerons ici uniquement les résultats qui diffèrent de l'an dernier, suite à l'homogénéisation de la population témoin.

Dans notre étude, la compréhension de la prosodie linguistique est très liée au niveau socio-culturel, notamment lorsque celui-ci est élevé. En effet, la prosodie linguistique apporte une aide plus importante pour les NSC 2 et 3. Certains individus de NSC 1, n'ayant pas le certificat d'études, éprouvaient des difficultés à désigner le signe linguistique adéquat car ces signes n'évoquaient rien pour eux. Certains d'entre eux nous ont demandé de les redéfinir ou d'expliquer leur utilité, ce qui complexifiait de façon notable l'épreuve. Nous avons également mis en évidence un lien entre la prosodie émotionnelle et le NSC. Suite à l'ajout d'individus de NSC faible, nous pouvons alors confirmer l'hypothèse de Mill, Allik et coll., (2009) [39] selon laquelle la compréhension de la prosodie dépend du niveau socio-culturel au sein de la population témoin.

De même, la compréhension de la prosodie émotionnelle serait liée à l'âge d'après l'analyse du mémoire précédent. En revanche, nos résultats ne mettent pas en évidence ce phénomène. Cette discordance pourrait s'expliquer par un échantillon devenu plus large et plus hétérogène.

De plus, l'étude de l'influence de la dépression sur la compréhension de la prosodie émotionnelle n'a pas abouti. Nous ne sommes donc pas en mesure de confirmer l'hypothèse de Péron et coll., (2011) [51] selon laquelle les témoins déprimés reconnaissent moins bien les prosodies émotionnelles.

Selon Mill, Allik et coll., (2009) [39], la bonne reconnaissance des expressions faciales facilite la compréhension de la prosodie émotionnelle dans la population témoin. Nous n'avons pas pu mettre en évidence ce phénomène dans nos analyses.

### *5.3 Résultats de la population Alzheimer : confrontation avec les données de la littérature*

Notre étude a souligné le bénéfice notable de la prosodie sur la compréhension des messages. En effet, les patients MA peuvent s'appuyer sur la reconnaissance de la prosodie pour mieux comprendre les messages. Celle-ci permet de lever certaines ambiguïtés concernant des phrases qui, selon le contexte, peuvent prendre des significations différentes. C'était le résultat attendu concernant la question centrale de l'apport de la prosodie dans la compréhension orale des personnes atteintes de la MA.

Tout comme Testa et coll., (2001) [65], Taler et coll., (2008) [63], Tosto, Gasparini et coll., (2011) [68], Shohei, Hanya et coll., (2011) [61], nous notons également une compréhension de la prosodie déficitaire dans la maladie d'Alzheimer, et ce aussi bien pour la prosodie émotionnelle que linguistique. Cette baisse de performances peut s'expliquer par le déclin et le ralentissement cognitif caractéristiques de la maladie, et plus particulièrement par les troubles importants de compréhension orale qui s'amplifient avec l'évolution de la maladie. Ceci s'explique d'autant plus que notre analyse a également mis en évidence une corrélation importante entre les performances de compréhension orale et les capacités de reconnaissance de la prosodie. Inéluctablement, les difficultés de compréhension orale entravent la bonne réception et l'analyse des aspects prosodiques de la phrase.

Cependant, les deux types de prosodie ne sont pas atteints de manière identique dans la MA. Notre étude a permis de conclure à une meilleure reconnaissance de la prosodie émotionnelle que de la prosodie linguistique. Les émotions véhiculées par une phrase semblent plus accessibles que les informations de prosodie linguistique car elles sont plus prégnantes, plus évocatrices et font appel à la connaissance d'un répertoire d'émotions que nous utilisons

quotidiennement, même en étant malade.

Concernant la prosodie émotionnelle, les patients atteints de la maladie d'Alzheimer sembleraient moins bien reconnaître les énoncés véhiculant de la joie que ceux de colère et de tristesse qui, eux, sont aussi bien reconnus l'un que l'autre. Malgré notre résultat non significatif, les données obtenues vont dans le sens de celles de Taler et coll., (2008) [63], Tosto, Gasparini et coll., (2011) [68] qui attestent d'une plus faible reconnaissance de la joie dans la MA. Cependant, l'analyse des résultats individuels selon le stade de la maladie montre que la joie est reconnue à 100% pour tous les stades quand les informations à la fois prosodiques et sémantiques sont présentes. Cette observation pourrait s'expliquer par le fait que la prosodie de joie est mieux reconnue uniquement quand elle est accompagnée d'un contexte sémantique explicite congruent à la prosodie.

Nous nous sommes demandé s'il ne pouvait pas exister un lien entre le déficit de compréhension de la prosodie des énoncés de joie et l'hypoacousie. En effet, l'émotion de joie est caractérisée par une augmentation de la hauteur (Pierre Léon, in Ducrot et Schaeffer, 1999 [19]). Or les fréquences hautes sont les premières touchées par le vieillissement. Notre résultat pourrait être lié à cet aspect, mais selon Orbelo et coll. (2005, in Mitchell et coll. 2011 [40]), l'hypoacousie ne permet pas d'expliquer le déclin dans l'interprétation de la prosodie. Il serait intéressant d'effectuer davantage de recherches sur ce thème afin de déterminer si d'autres auteurs confirment ces données. Nous avons également remarqué que les patients atteints de la maladie d'Alzheimer, en particulier aux stades modéré et sévère avaient tendance à désigner l'émotion qu'ils auraient ressentie dans les situations évoquées quelle que soit l'émotion véhiculée dans l'énoncé. Il semblerait donc que l'émotion que procure l'énoncé aux individus limite la perception de la prosodie. L'interprétation se fait en fonction d'eux, sans prendre en compte le locuteur ni l'émotion qu'il essaie de partager. La personne âgée et encore plus la personne malade analysent les messages et répondent de manière « auto-centrée ».

Par exemple, la phrase *Elle a acheté la même robe que moi* énoncée selon les trois modalités d'intonation (joie, colère et tristesse) était souvent interprétée comme une phrase véhiculant de la colère, entraînant des déclarations comme « la vilaine », « ce n'est pas bien » malgré l'intonation de joie. Cela met en évidence le déclin de l'identification des émotions positives chez le sujet MA.

Quant à la prosodie linguistique, les patients atteints de la MA perçoivent moins bien l'intonation exclamative que les intonations interrogative et déclarative. En revanche, nous ne notons pas de différence significative entre la reconnaissance des prosodies interrogative et déclarative. Taler et coll., (2008) [63], Tosto, Gasparini et coll., (2011) [68] aboutissent quant à eux à la conclusion

que les phrases interrogatives sont les mieux reconnues. Notre analyse ne nous permet pas de confirmer la meilleure reconnaissance des phrases interrogatives. En revanche, lors de nos passations, nous avons remarqué que les patients répondaient plus spontanément et rapidement lorsque les énoncés étaient interrogatifs. Comme l'expliquent Tosto, Gasparini et coll., (2011) [68], les phrases neutres ont un contenu mélodique moins fort, ce qui rend l'information prosodique moins prégnante. Or, la prosodie interrogative est caractérisée par un contour mélodique montant, très reconnaissable, ce qui aide considérablement à l'identification de celle-ci dans la maladie d'Alzheimer.

Raithel et Hielscher-Fastabend, (2004) [54] attestent que les femmes sont plus sensibles à la prosodie émotionnelle et la prennent plus en compte pour déceler le contenu implicite d'un message. Cependant, nous n'avons pas constaté ce lien entre le sexe et la compréhension de la prosodie émotionnelle dans notre analyse. Nous précisons que notre population recrutée comporte moins d'hommes que de femmes en raison de l'épidémiologie de la maladie. Cet élément a pu biaiser notre analyse statistique.

Selon notre étude, il existe un lien entre l'âge et la compréhension de la prosodie émotionnelle. En revanche, ce lien ne se vérifie pas pour la prosodie linguistique. Mitchell et coll., (2011) [40] ont identifié un déclin, lié à l'âge, de la compréhension de la prosodie émotionnelle et linguistique à un moindre degré. Nous les rejoignons donc partiellement. Effectivement, la compréhension de la prosodie émotionnelle se dégrade avec l'âge. Cela va dans le sens de nos remarques quant à l'évolution de l'interprétation des émotions chez les sujets âgés. Ces derniers ont une tendance à répondre selon leur ressenti sur le contenu, sans tenir compte de la prosodie. Cependant, en ce qui concerne la prosodie linguistique, cette différence de résultats peut s'expliquer par le fait que Mitchell et coll., (2011) [40] n'ont pas évalué la compréhension de la prosodie des énoncés exclamatifs, alors que nous l'avons prise en considération.

Concernant le lien entre la prosodie émotionnelle et l'âge, nous avons tenté de mettre en évidence les types de prosodie émotionnelle déclinant plus spécifiquement suivant l'âge. D'après nos résultats, les prosodies de joie, colère et tristesse chutent toutes de la même façon avec l'âge. En revanche, les performances en reconnaissance de la joie restent plus déficitaires à tous les âges. D'après ces résultats, nous pourrions donc en conclure qu'un type de prosodie émotionnelle ne se dégrade pas plus vite dans la maladie d'Alzheimer. Malgré le déclin des trois types, les sujets atteints de la MA seraient sensibles plus longtemps et plus particulièrement à la prosodie des énoncés de colère ou de tristesse.

Concernant le lien entre le NSC et la compréhension de la prosodie linguistique et émotionnelle, la recherche n'a pas abouti.

Comme l'ont démontré Taler, Baum et coll., (2008) [63], la présence d'indicateurs sémantique et syntaxique ajoutés à la prosodie favorise fortement la compréhension. Les résultats que nous obtenons sont donc en adéquation avec ces auteurs. Au cours des passations avec les individus atteints de la MA, nous avons constaté, par exemple, une amélioration de la reconnaissance des phrases interrogatives grâce à l'inversion du sujet et du verbe. De même, la reconnaissance de l'intonation de joie est facilitée lorsqu'il s'agit d'un fait reconnu de façon universelle comme heureux. En effet, la totalité des patients MA, de tous stades, reconnaissent la prosodie de joie dans l'énoncé *J'ai trouvé ma robe de mariée*.

Chevreau, El Haj et coll., (2013) [11] affirment la prégnance de la compréhension de la prosodie par rapport au contenu de la phrase dans la maladie d'Alzheimer. Toutefois, suite à nos observations essentiellement cliniques, nous avons remarqué que certains patients répondent selon ce que le contenu de l'énoncé leur inspire, sans tenir compte de la prosodie. Pour le moment, nos observations semblent donc ne pas confirmer celles de Chevreau, El Haj et coll., (2013) [11].

Testa et coll., (2001) [65] ont souligné le lien entre les performances en compréhension de la prosodie émotionnelle et la sévérité de la maladie. Nous avons effectivement mis en évidence cette corrélation. Toutefois, d'après nos résultats, ce lien n'est pas spécifique à la prosodie émotionnelle car nous avons également démontré l'influence de la sévérité de la maladie sur les performances en prosodie linguistique. Nous ne sommes donc pas totalement en accord sur l'idée de Testa et coll. [65] d'un lien spécifique entre la sévérité de la maladie et les performances en compréhension de la prosodie émotionnelle. Très peu d'études se sont finalement intéressées à la prosodie linguistique et donc peu de liens ont été établis avec ce type de prosodie. Des recherches approfondies sur la prosodie linguistique seraient alors à envisager.

Suite au questionnement entamé dans le mémoire précédent, nous nous sommes intéressées à l'apport des indices sémantique et syntaxique, ajoutés à la prosodie, selon la sévérité de la maladie. Nous avons ainsi mis en évidence une absence de lien entre l'apport de ces indicateurs et la sévérité de la maladie. De plus, il en est même ressorti que certains individus à un stade plus modéré de la maladie semblent moins recourir à ces indices. En effet, la seule présence de prosodie leur suffit à répondre, en particulier pour la prosodie linguistique.

Mill, Allik et coll., (2009) [39] ont mis en évidence une influence de la bonne reconnaissance des expressions faciales sur la compréhension de la prosodie émotionnelle dans la population témoin. Nous avons également constaté un lien, sans que cela soit significatif, au sein de la population Alzheimer. En effet, toutes les émotions sont traitées dans l'hémisphère droit, quel que soit le canal de perception, notamment l'intonation et les expressions faciales. Nous comprenons alors pourquoi nous observons de meilleures performances en compréhension de prosodie émotionnelle lorsque la reconnaissance des expressions faciales est efficace. Effectivement, y compris pour les émotions, le cerveau fonctionne de manière associative.

Enfin, notre étude a objectivé une absence de lien entre la dépression et la compréhension de la prosodie émotionnelle. Nous ne sommes alors pas en mesure de confirmer le postulat de Péron et coll., (2011) [51], selon lequel au sein de la population témoin, les individus déprimés seraient moins performants en compréhension de la prosodie émotionnelle. Cette discordance peut s'expliquer par notre difficulté à repérer de façon pertinente et objective les participants déprimés ou non.

La plupart de nos résultats font donc écho aux données recueillies dans la littérature. Nous précisons néanmoins qu'il existe une grande variabilité interindividuelle dans les résultats obtenus.

#### *5.4 Limites de l'étude*

Le protocole élaboré l'an dernier se veut écologique et facile d'utilisation. Les patients ont dans l'ensemble été réceptifs et volontaires durant les épreuves. Néanmoins, notre travail présente certaines limites que nous allons développer dans ce chapitre.

Lors de nos passations, pour plus de commodité, nous avons utilisé des enceintes afin de diffuser les enregistrements mais nous nous sommes heurtées à certaines difficultés. Pour commencer, certaines phrases, telles que *Pierre a vu le médecin* étaient fréquemment mal perçues, nécessitant alors de nombreuses répétitions de l'enregistrement. De plus, au sein de la prosodie linguistique, les intonations exclamative et interrogative étant très proches, il a été difficile pour les participants de les différencier. Cela a entraîné de nombreuses erreurs car les phrases exclamatives ont souvent été assimilées à des énoncés interrogatifs, ce qui a pu biaiser nos résultats.

L'an dernier, le test a été administré à trois patientes atteintes de la maladie d'Alzheimer. Cependant, lors de nos passations, nous nous sommes rapidement rendu compte que celui-ci n'était pas accessible aux patients les plus atteints de la maladie d'Alzheimer. En effet, nous présentons dans notre analyse 40 patients alors qu'en réalité, nous en avons recruté beaucoup plus. En raison de difficultés d'audition non décelables lors de l'entretien, de difficultés importantes de compréhension, de fatigabilité, de troubles mnésiques invalidants ou d'opposition subite, nous avons dû mettre un terme à la passation pour certains des participants. Les critères d'inclusion étant donc nombreux, la recherche de patients s'est avérée complexe. Ceci explique l'effectif plus restreint de patients sévèrement atteints.

De plus, un autre élément a souligné que les patients avaient des difficultés à interpréter la prosodie, malgré une bonne perception de celle-ci. En effet, par exemple, à l'énoncé *Prends-tu des gâteaux?*, ils répondaient « oui » sans pour autant nous montrer le symbole du point d'interrogation. De même, à la phrase joyeuse *J'ai réussi à mon examen*, ils nous félicitaient. Ce comportement, très récurrent chez les patients et que nous avons constaté pour les deux types de prosodie, pourrait aussi s'expliquer par des difficultés d'inhibition. En effet, les patients ne pourraient s'empêcher de répondre à la question ou à la déclaration. Lors de nos passations, nous devions alors leur répéter qu'il ne s'agissait pas de nous mais d'un enregistrement vocal. Ces constats nous permettent donc de souligner que les patients peuvent avoir bien reconnu la prosodie mais ne pas nous montrer le symbole adéquat car ils se détournent de l'objectif initial de l'exercice. Ici, nous pouvons alors parler d'une certaine adhérence aux stimuli externes observée chez les patients MA.

Par ailleurs, la trame de consignes donnée en annexe IX n'a pas toujours pu être suivie car elle ne s'adaptait pas aux difficultés des patients MA et aux individus témoins les moins avertis, notamment pour la prosodie linguistique. Nous avons dû écourter les phrases du fait des difficultés mnésiques et modifier le vocabulaire lorsque celui-ci paraissait obscur. Par exemple, nous avons utilisé le mot « question » à la place de « phrase interrogative », tout en prenant garde de rester fidèles à cette trame. En outre, nous avons noté de nombreuses persévérations pour les patients les plus atteints. En effet, lors de l'épreuve de la prosodie émotionnelle, les patients nous répondaient selon les consignes données plus tôt pour la prosodie linguistique. Par exemple, certains répondaient « c'est une question » alors que nous attendions une réponse au sujet de la prosodie émotionnelle.

De plus, les symboles sur les planches utilisées afin de désigner la réponse correcte n'étaient pas toujours pertinents. En effet, les signes linguistiques n'évoquaient parfois rien chez

les patients : ces derniers ne les reconnaissaient pas ou les oubliaient à mesure. Pour pallier ce problème, il aurait été intéressant d'inscrire sur la planche le nom de ces signes. Plusieurs patients aux stades léger et modéré nous l'ont même fait remarquer. De la même façon, la présentation des émoticônes n'a pas toujours aidé les patients, certains auraient même préféré uniquement le nom des émotions. Les difficultés de repérage spatial des patients Alzheimer ont rendu laborieuse la distinction entre les émoticônes, notamment entre la joie et la tristesse. Cela a amené certains patients à nous répondre verbalement mais nous nous sommes assurées pour chaque phrase qu'ils faisaient référence au bon symbole sur la planche.

Nous avons également été confrontées à des biais de recrutement. Tout d'abord, dans le mémoire précédent, le NSC a été établi selon le niveau scolaire. Il aurait été plus pertinent de considérer l'évolution de la vie professionnelle des individus pour nuancer leur niveau afin d'établir un classement moins restrictif. Ensuite, la difficulté de recrutement d'hommes atteints de la maladie d'Alzheimer a conduit à obtenir un échantillon non équitable au niveau du sexe. Cela a peut-être engendré des biais dans notre analyse du lien entre la prosodie émotionnelle et le sexe dans la MA. Enfin, notre recherche de patients s'est avant tout effectuée suivant les stades de la maladie et non selon l'âge car notre but premier est d'étudier l'évolution de la compréhension de la prosodie tout au long de la maladie. Ainsi, cela ne nous a pas permis d'obtenir des groupes d'âge homogènes. De plus, pour l'analyse de l'influence de la dépression ainsi que de la reconnaissance des expressions faciales pour la population témoin, notre échantillon comporte uniquement 13 individus, ce qui limite la portée de ces conclusions.

Nous avons observé un phénomène récurrent lors de la passation des épreuves. Les participants répondaient souvent selon leur ressenti personnel et non d'après la prosodie. Cette situation est apparue uniquement pour la prosodie émotionnelle. L'interprétation de la prosodie devenait alors secondaire, ce qui a pu biaiser nos résultats lors de l'analyse de la prosodie émotionnelle. Il aurait pu être utile de présenter dans un premier temps ces mêmes phrases en ajoutant un émoticône neutre afin de savoir si le contenu de la phrase évoquait pour eux de prime abord une émotion particulière.

Ajoutée à ce biais d'interprétation, nous relevons aussi une faible pertinence de certains énoncés, comme l'a démontré l'analyse des erreurs pour les patients Alzheimer (tableau 10). Par exemple, l'énoncé *J'ai encore perdu mes clés* a souvent été assimilé à de la tristesse au lieu de la colère attendue. Cela montre à la fois une interprétation personnelle des énoncés et une prégnance de l'émotion de tristesse pour ce type d'événement susceptible de se produire pour ces patients désorientés.

Enfin, nous avons constaté que le choix d'une échelle de dépression n'était pas suffisant pour différencier les individus déprimés ou non. Tout d'abord, les patients Alzheimer très atteints et donc anosognosiques n'étaient pas en mesure de répondre à ces questions concernant leur état affectif de façon valide. Parfois, les informations contenues dans le dossier médical du patient contredisaient notre score obtenu à l'échelle de dépression. Les patients les moins atteints ont, pour leur part, fait preuve de pudeur car ces questions les mettaient mal à l'aise.

### *5.5 Implications dans la prise en charge des personnes atteintes de la MA*

Cette étude marque l'importance de la prosodie dans la compréhension des messages pour les personnes atteintes de la MA. Lors des prises en charge orthophoniques et des interactions en général, elle représente un moyen supplémentaire pour faire circuler les messages. Le rôle de l'orthophoniste est crucial : utiliser la prosodie dans le langage adressé aux patients âgés (MA ou non) et faire de la guidance avec l'entourage des patients pour favoriser au maximum la communication.

Ajoutée à d'autres indices verbaux, comme la structure syntaxique ou des indices sémantiques, et à des indices non verbaux (mimiques, regards, etc.), elle permettra de faciliter les échanges. En effet, le message risque de ne pas être compris s'il passe uniquement par les modulations de la voix.

Par ailleurs, il semble d'une importance capitale d'axer la rééducation des personnes âgées sur leurs centres d'intérêt (ceci est vrai dans d'autres types de prise en charge). En effet, à partir d'un certain âge, il leur devient difficile de se décentrer pour ressentir notamment les émotions transmises par un locuteur. Elles jugent les situations en fonction d'elles. Nous imaginons donc que plus le matériel de rééducation sera proche de leurs intérêts et de leur quotidien, plus les personnes âgées s'impliqueront dans cette démarche.

## 6. Conclusion

Notre travail a permis de confirmer le bénéfice apporté par la prosodie sur la compréhension des messages grâce au test élaboré l'an dernier. Il a été choisi d'étudier la compréhension de la prosodie des modalités exclamatives, interrogatives et déclaratives et celle des émotions de joie, tristesse et colère. Nous avons présenté le protocole à 13 individus témoins de faible niveau socio-culturel (ajoutés aux 30 sujets témoins du précédent mémoire) et à 40 patients atteints de la MA. Nous avons ainsi pu répondre aux questions que nous avons soulevées et confirmer ou non nos hypothèses de départ.

L'analyse des résultats a d'abord montré que la compréhension de la prosodie est déficitaire dans la MA. Néanmoins, la prosodie émotionnelle favorise la compréhension des messages et quant à la prosodie linguistique, elle aide de façon ponctuelle. La prosodie émotionnelle, tout comme la prosodie linguistique, sont liées à la sévérité de la maladie. D'autre part, la compréhension de la prosodie est également facilitée par les indices sémantique et syntaxique. Nous précisons que la prosodie émotionnelle est mieux reconnue que la prosodie linguistique. De plus, nous retenons une plus faible reconnaissance des énoncés exclamatifs et une perception potentiellement moins bonne de l'émotion de joie. Par ailleurs, le sexe, le NSC et l'état dépressif n'influenceraient pas la compréhension de la prosodie. En revanche, nous observons un déclin lié à l'âge uniquement dans la compréhension de la prosodie émotionnelle. De plus, les trois types de prosodie émotionnelle (joie, colère et tristesse) sont touchés de la même façon par ce déclin lié à la vieillesse. Pour finir, nous retenons un possible lien entre la reconnaissance des expressions faciales et la compréhension de la prosodie émotionnelle.

Notre étude permet donc conclure à l'aide incontestable de la prosodie sur la compréhension des messages, même à un stade avancé de la maladie. En effet, certains messages à fort contenu émotionnel, comme la colère ou la tristesse ou encore les modalités intonatives prégnantes comme les interrogations, peuvent stimuler la compréhension du patient sévèrement atteint. De plus, pour ces patients, il est essentiel d'utiliser au maximum ces informations prosodiques et de les accompagner d'un contexte sémantique et syntaxique clair, en accord avec la prosodie.

Nous pourrions alors transmettre ces données au cours des séances de guidance auprès de l'entourage dans le but de les aider à communiquer avec leur proche atteint de la MA. Notre travail ouvre la perspective d'autres recherches comme l'exploration d'émotions supplémentaires, l'élaboration d'un autre test afin de déterminer si le contenu prime sur la prosodie ou l'inverse ou

encore l'évaluation des capacités d'empathie des personnes âgées par rapport à celles d'une population plus jeune. De même, une étude concernant l'évolution de la compréhension de différents énoncés à valeur émotionnelle avec l'âge serait intéressante.

Cette étude souligne le rôle primordial de la prosodie et rappelle donc l'importance de la communication extra-linguistique dans les échanges verbaux. En somme, cet aspect est à prendre en compte dans la prise en charge des patients Alzheimer. Il sera alors bénéfique d'informer l'entourage sur la question afin d'améliorer la qualité de vie des patients.

## Bibliographie

- [1] ABRIC, J.C. (2008). *Psychologie de la communication : théories et méthodes*. Paris : Armand Colin, 192 p.
  
- [2] AMIEVA, H., ANDRIEU, S., BERR, C., BUEE L., CHECLER F., CLEMENT S., DARTIGUES, J.F., DESGRANGES, B., DUBOIS, B., DUYCKAERTS, C., JOEL, M.E., LAMBERT, J.C., NOURHASHEMI, F., PASQUIER, F., ROBERT, P., BLANCHARD, F., BLOCH, M.A., GANEM-CHABANET, D., LACOMBLEZ, L., & SAINT-JEAN, O. (2007). *Maladie d'Alzheimer - enjeux scientifiques, médicaux et sociétaux*. Paris : Editions Inserm, 654p.
  
- [3] BAUDU, C., JUIGNET, P. (1997). *Troubles intellectuels et vieillissement*. Paris : Berger-Lavault, 210p.
  
- [4] BELLEVILLE, S., PERETZ, I., MALENFANT, D. (1996). Examination of the Working Memory components in normal aging and in dementia of the Alzheimer's type. *Neuropsychologia*, 34, 195-207.
  
- [5] BERTHOZ, S. (2009). Les émotions au cœur du cerveau. *Cerveau & psycho*, 35, 60-65.
  
- [6] BELMIN, J., PARIEL, S. (2012). L'immunothérapie dans la maladie d'Alzheimer : le point en 2012. *NPG : Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*, 12, 99-102.
  
- [7] BOROD, J.C., OBLER, K.L., ERHAN, M.H., GRUNWALD, S.I., CICERO, A.B., WELKOWITZ, J., SANTSCI, C., AGOSTI, M.R. Sous la direction de WHALEN.R. (1998). Right Hemisphere emotional perception: evidence across multiple channels. *Neuropsychology*, 12, 3, 446-458.
  
- [8] BRIN, F., COURRIER, C., LEDERLE, E., MASY, V. (2004). *Dictionnaire d'orthophonie*. Isbergues : Ortho Editions, 303p.
  
- [9] BUSCHKE, H., SLIWINSKI, M.J., KUSLANSKY, G., LIPTON, R.B. (1997). Diagnosis of early dementia by the Double Memory Test : encoding specificity improves diagnostic sensitivity and specificity. *Neurology*, 48, 989-997.

- [10] CHABY, L. (2013). Emotions et perceptions émoussées. *Cerveau & psycho*, 13, 28-33.
- [11] CHEVREAU, P., EL HAJ, M., ALLAIN, P. (2013). La musicothérapie. *Cerveau & psycho*, 13, 76-77.
- [12] CLÉMENT J.P., NASSIF R.F., LÉGER J.M., MARCHAN F. (1997). Mise au point et contribution à la validation d'une version française brève de la Geriatric Depression Scale de YESAVAGE, *L'Encéphale*, 23, 91-99.
- [13] Committee on Nomenclature and Statistics. Diagnostic and Statistical Manual on Disorders, Fourth Edition (DSM-IV). Critères diagnostiques (Washington DC, 1994). Traduction française par J.D. GUELFY et al. Paris : Masson, 1996.
- [14] CORRAZE, J. (1992). *Les communications non-verbales*. Paris : PUF, 235p.
- [15] COSNIER, J., BROSSARD, A. (1983). *La communication non verbale*. Neuchâtel-Paris : Delachaux & Niestle, 244p .
- [16] COSNIER, J. (1977). Communication non verbale et langage. *Psychologie médicale*, 9, 11, 2033-2049.
- [17] DUBOIS, B. (2013). Un diagnostic plus spécifique et précoce. *Cerveau & Psycho*, 13, 20-26.
- [18] DUBOIS, J., GIACOMO, M., GUESPIN, L., MARCELLESSI, C., MARCELLESSI, J.B., MEVEL, J.P. (1994). *Dictionnaire de linguistique et des sciences du langage*. Paris : Editions Larousse, ré-ed.1999, 514p.
- [19] DUCROT, O., SCHAEFFER, J.M. (1999). *Nouveau dictionnaire encyclopédique des sciences du langage*. Paris : Editions du Seuil, 817p.
- [20] EKMAN, P. (1992). Are there basic emotions?, *Psychological review*, 99, 3, 550-553.
- [21] EKMAN, P. (1993). Facial expression and emotion, *American Psychologist*, 48, 4, 376-379.

- [22] FEYEREISEN, P., HUPET, M. (2002). Parler et communiquer chez la personne âgée. Paris : PUF, 267p.
- [23] FORETTE, F., HAUW, J.J. (2010). Traitement symptomatique de la maladie d'Alzheimer et perspectives thérapeutiques. *Société française de pharmacologie et de thérapeutique*.
- [24] GATIGNOL, P., ROUSSEAU, T. (2013). L'apport de l'orthophonie. *Cerveau & psycho*, 13, 62-65.
- [25] Haute Autorité de Santé (2011). *Recommandations de bonne pratique. Maladie d'Alzheimer et maladies apparentées : diagnostic et prise en charge*. En ligne <http://www.has-sante.fr/>, consulté le 26 février 2013.
- [26] INSERM (s.d.). *Alzheimer*. En ligne <http://www.inserm.fr/>, consulté le 13 février 2013
- [27] JALENQUES, I. (1999). *La maladie d'Alzheimer*. Paris : Hachette Littératures, 187p.
- [28] KALAFAT, M., HUGONOT-DIENER, L., POITRENAUD, J. (2003). Standardisation et étalonnage français du Mini Mental State (MMS), version GRECO. *Revue de neuropsychologie*, 13, 2, 209-236.
- [29] KEMPER, S. (1988). Geriatric psycholinguistics. Syntactic limitations of oral and written language, *Language, memory and aging*, New York : Cambridge university press.
- [30] KERBRAT-ORECCHIONI, C. (1986). *L'implicite*. Paris : Armand Colin, 404p.
- [31] LANDER, K., HILL, H., KAMACHI, M., VATIKIOTIS-BATESON, E. (2007). It's not what you say but the way you say it : Matching faces and voices, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33, 4, 905-914.
- [32] LECHEVALIER, B., EUSTACHE, F., ROSSA, Y., Préface du Pr LAFON, J.C. (1985). *Les troubles de la perception de la musique d'origine neurologique (les 3 niveaux de désintégration de la perception musicale considérée comme une agnosie auditive)*. Paris : Masson, 209p.

- [33] LEMAIRE, P., BHERER, L. (2005). *Psychologie du vieillissement*. Bruxelles : De Boeck, 472p.
- [34] LHOTE, E., OUSMANE, B., TIVANE, A. sous la direction de GUIMBRETIERE, E. (2000). *La prosodie au cœur du débat*. Collection Dyalang : publications de l'université de Rouen, CNRS, 21-46.
- [35] MARQUIS, F. sous la direction de ESTIENNE, F. et VANDER LINDEN, F. (2012). Orthophonie et gériatrie. In *Pratiquer l'orthophonie, expériences et savoir-faire de 33 orthophonistes*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, 279-291.
- [36] MAZAUX, J.M., ORGOGOZO, J.M. (1983) *BDAE – Boston diagnostic aphasia examination –Echelle française*. Paris : Editions et Applications Psychologiques.
- [37] MCKHANN, G., KNOPMAN, D., CHERTKOW, H., HYMAN, B., JACK, C., KAWAS, C., KLUNK, W., KOROSHETZ, W., MANLY, J., MAYEUX, R., MOHS, R., MORRIS, J., ROSSOR, M., SCHELTENS, P., CARRILLO, M., THIES, B., WEINTRAUB, S., PHELPS, C. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease : Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7, 263-269.
- [38] MIAS, L. (2003). *Personnes âgées et besoin de communiquer*. Actes de congrès at <http://papidoc.chic-cm.fr/573Hend10Communiquer.pdf>.
- [39] MILL, A., ALLIK, J., REALO, A., VALK, R. (2009). Age-related differences in emotion recognition Ability : A cross-sectional study. *Emotion*, 9, 5, 619-630.
- [40] MITCHELL, R., KINGSTON, R., BARBOSA BOUCAS, S. (2011). The specificity of age-related decline in interpretation of emotion cues from prosody, *Psychology and Aging*, 26, 2, 406-414.
- [41] MOUNIN, G. (1968) *Clefs pour la linguistique*. Paris : Editions Seghers, 174p.
- [42] MOUNIN, G. (1974). *Dictionnaire de la linguistique*. Paris : PUF, 384p.

- [43] NEF, F., HUPET, M. (1992). Les manifestations du vieillissement normal dans le langage spontané oral et écrit. In *L'année psychologique*, 92, 3, 393-419.
- [44] NESPOULOUS, J.L., JOANETTE, Y., ROCH LECOURS, A. (1992). *MT 86 – Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie*. Isbergues : Ortho édition.
- [45] NEVEU, F. (2004). *Dictionnaire des sciences du langage*. Paris : Armand Colin, 245p.
- [46] NYGAARD, L., QUEEN, J. (2008). Communicating emotion : Linking affective prosody and word meaning, *Journal of experimental psychology : human perception and performance*, 34, 4, 1017-1030.
- [47] OGAY, S. (2001). *Alzheimer : Communiquer grâce à la musicothérapie*. Paris : L'Harmattan, 122p.
- [48] PAGER, R. (2010). *Maladie d'Alzheimer. Comment communiquer avec le malade, Guide de l'aidant*. Editions Frison-Roche, 140p.
- [49] PASCAL, G. (1992). *Nouvelle encyclopédie Bordas*. Paris : Editions SGED.
- [50] PELL, M., BAUM, S. (1997). The ability to perceive and comprehend intonation in linguistic and affective contexts by brain-damaged adults. *Brain and language*, 57, 80-99.
- [51] PERON, J., EL TAMER, S., GRANDJEAN, D., LERAY, E., TRAVERS, D., DRAPIER, D., VERIN, M., MILLET, B. (2011). Major depressive disorder skews the recognition of emotional prosody. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 35, 987-996.
- [52] PIAGET, J. (1976). *Le comportement moteur de l'évolution*. Paris : Gallimard, 190p.
- [53] PIAU, A., CHEIN, F., NOURHASHEMI, F., et VELLAS, B. (2009). Nouvelles thérapeutiques de la Maladie d'Alzheimer : vers un traitement visant à ralentir la progression de la maladie. *Les cahiers de l'année gériatrique*, 1.
- [54] RAITHEL, V., HIELSCHER-FASTABEND, M. (2004). Emotional and linguistic

perception of prosody. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 56, 7-13.

- [55] RAMARASON, H., HELMER, H., BARBERGER-GATEAU, G., LETENEUR, L., DARTIGUES, JF., & PAQUID. (2003). Prevalence of dementia and alzheimer's disease among subjects aged 75 years or over : updated results of the PAQUID cohort. *Rev. Neurol*, 159, 405-411.
- [56] REIMAN E., QUIROZ Y., FLEISHER A., CHEN, K., VELEZ-PARDO, C., JIMENEZ-DEL-RIO, M., FAGAN, A., SHAH, A., ALVAREZ, S., ARBELAEZ, A., GIRALDO, M., ACOSTA-BAENA, N., SPERLING, R., DICKERSON, B., STERN, C., TIRADO, V., MUNOZ, C., REIMAN, R., HUENTELMAN, M., ALEXANDER, G., LANGBAUM, J., KOSIK, K., TARIOT, P., LOPERA, F. (2012). Brain imaging and fluid biomarker analysis in young adults at genetic risk for autosomal dominant Alzheimer's disease in the presenilin 1 E280A kindred: a case-control study. *Lancet Neurology*, 11, 1048-1056.
- [57] République Française (2008). *Plan Alzheimer 2008-2012. La maladie d'Alzheimer*. En ligne [Http://www.plan-alzheimer.gouv.fr/](http://www.plan-alzheimer.gouv.fr/), consulté le 11 février 2013.
- [58] ROUSSEAU, T. (2011). *Maladie d'Alzheimer et troubles de la communication*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, 143p.
- [59] ROUX, E. (2012). *Maladie d'Alzheimer : élaboration d'un test de compréhension de la prosodie et résultats préliminaires*. Mémoire de l'Université de Tours.
- [60] SELLAL, F., KRUCZEK, E. (2001). *Maladie d'Alzheimer*. Rueil-Malmaison : Doin, 145p.
- [61] SHOHEI, K., SACHIO, H., AKIKO, K., TOSHIKI, K., HIDENORI, I., AKIRA, H. (2011). A speech prosody-based approach to early detection of cognitive impairment in elderly subjects : A preliminary study. *IGI global*.
- [62] Société Française d'Expression Scénique et de Scénothérapie (s.d.). *Notre pratique – ses applications*. [Http://www.sfes.eu/](http://www.sfes.eu/), consulté le 2 mars 2013.
- [63] TALER, V., BAUM, S.R., CHERTKOW, H., SAUMIER, D. (2008). Comprehension of grammatical and emotional prosody is impaired in Alzheimer's disease. *Neuropsychology*,

22, 2, 188-195.

- [64] TAMARA SCHIARATURA, L. (2008). Non-verbal communication in Alzheimer's disease. In *Psychologie et neuropsychiatrie du vieillissement*, 6, 3, 183-8.
- [65] TESTA, J.A., BEATTY, W.W., GLEASON, A.C., ORBELO, D.M., ROSS, E.D. (2001). Impaired affective prosody in AD : Relationship to aphasic deficits and emotional behaviors. *Neurology*, 57, 1474-1481.
- [66] THIES, W., BLEILER, L. (2012). Alzheimer's association report : 2012 Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's & Dementia*, 8, 131-168.
- [67] THOMASSON, N. (2000). *Le vieillissement cérébral*. Paris : PUF, 127p.
- [68] TOSTO, G., GASPARINI, M., LENZI, G.L., BRUNO, G. (2011). Prosodic impairment in Alzheimer's disease: assessment and clinical relevance. *Journal Neuropsychiatry clinical Neurosciences*, 23, 2.
- [69] TOUCHON, J., PORTET, F. (2002). *La maladie d'Alzheimer*. Issy-les-Moulineaux : Masson, 177p.
- [70] TOUCHON, J., PORTET, F. (2004). *La maladie d'Alzheimer*. Issy-les-Moulineaux : Masson. 3ème édition, 177p.
- [71] UNMS. (2004). Mieux communiquer avec les personnes âgées désorientées. *Guide solidarité santé*, 51-54, 75p.
- [72] WILDGRUBER, D., ACKERMANN, H., KREIFELTS, B., ETHOFER, T. (2006). Cerebral processing of linguistic and emotional prosody: fMRI studies. *Progress in brain research*.
- [73] WILDGRUBER, D., HERTRICH, I., RIECKER, A., ERB, M., ANDERS, S., GRODD, W., ACKERMANN, H. (2004). Distinct frontal regions subserve evaluation of linguistic and emotional aspects of speech intonation. *Cerebral Cortex*, 14, 12, 1384-1389.

## Liste des annexes

<b>Annexe I</b> : présentation de la population atteinte de la maladie d'Alzheimer par stades.....	II
<b>Annexe II</b> : présentation des résultats de la population témoin totale par NSC.....	III
<b>Annexe III</b> : présentation des résultats de la population Alzheimer par stades .....	IV
<b>Annexe IV</b> : Mini Mental State (MMS) de Folstein & al. (1985), version du GRECO .....	V
<b>Annexe V</b> : Fiche d'identification des individus .....	VI
<b>Annexe VI</b> : Feuille de cotation de la compréhension orale du MT86 .....	VII
<b>Annexe VII</b> : « Mini » GDS de YESAVAGE & al. (1988) .....	VIII
<b>Annexe VIII</b> : Présentation des phrases dans l'ordre .....	IX
<b>Annexe IX</b> : Consignes données aux participants .....	X
<b>Annexe X</b> : Tableaux de réponses de PL1 et PL2 .....	XI
<b>Annexe XI</b> : Tableaux de réponses de PE1 et PE2 .....	XII
<b>Annexe XII</b> : Feuille de résultats .....	XIII
<b>Annexe XIII</b> : Signes linguistiques .....	XIV
<b>Annexe XIV</b> : Emoticônes.....	XV

**Annexe I : Présentation de la population atteinte de la maladie d'Alzheimer par stades**

	Nom	Sexe	âge (années; mois)	NSC	MMS
<b>Groupe A</b>	ARQ	F	62;11	3	20
	MAY	F	74;1	3	23
	BIA	F	75;1	2	24
	CHE	H	75;11	2	20
	SEG	F	77;7	1	22
	BEM	H	78;4	1	20
	GUI	H	79;0	3	24
	VOL	F	80;4	1	20
	BOU	F	81;5	2	21
	DVO	F	81;6	2	20
	REY	H	81;11	1	21
	ATT	H	82;0	3	24
	MEL	F	87;9	3	21
	PER	H	88;9	3	21
	ROS	F	90;4	1	21
<b>Groupe B</b>	JOU	H	74;7	2	16
	COU	F	77;7	2	17
	DOD	F	78;10	1	18
	PIE	F	79;7	3	19
	ALE	F	81;3	1	15
	BOU	F	83;8	2	18
	SAV	H	85;4	3	17
	RAY	F	85;8	3	17
	HUB	F	85;10	2	18
	MAR	F	86;6	3	16
	DUS	F	86;9	3	19
	ROB	H	88;0	2	16
	PEL	H	88;9	1	19
	TEU	F	89;2	2	18
	CAR	F	91;8	1	16
	PIN	F	93;0	2	15
	DEL	F	94;2	3	17
	ROC	F	94;7	2	16
VAK	F	95;1	2	14	
<b>Groupe C</b>	HID	F	58;0	3	8
	CHE	F	76;5	2	3
	ROU	F	80;4	1	3
	TRA	F	89;10	2	3
	TUR	F	90;7	2	3
	TROU	F	91;5	1	5

## Annexe II : Présentation des résultats de la population témoin totale par NSC

Nom	PL1	PL2	PL1 sans pro	PL1 avec pro	PL2 !	PL2 ?	PL2 .	PE1	PE2	PE1 sans pro	PE1 avec pro	PE2 J	PE2 T	PE2 C	Sexe	Age	MMS
SAY	100	60,0	100	100	0,0	80,0	100	91,7	93,3	83,3	100	80,0	100	100	H	600	24
GNE	33,3	46,7	66,7	0,0	60,0	60,0	20,0	91,7	86,7	83,3	100	80,0	80,0	100	H	623	24
HAO	58,3	66,7	33,3	83,3	20,0	100	80,0	83,3	100	66,7	100	100	100	100	H	639	28
LUC	58,3	53,3	50,0	66,7	20,0	60,0	80,0	83,3	93,3	66,7	100	80,0	100	100	F	713	26
NAS	100	60,0	100	100	40,0	80,0	60,0	91,7	80,0	83,3	100	60,0	80,0	100	H	753	24
PEN	83,3	86,7	66,7	100	80,0	80,0	100	91,7	93,3	83,3	100	80,0	100	100	F	763	25
DIR	100	53,3	100	100	60,0	80,0	20,0	91,7	80,0	83,3	100	40,0	100	100	F	806	24
DAN	100	73,3	100	100	20,0	100	100	83,3	86,7	66,7	100	60,0	100	100	H	808	25
PEI	75,0	26,7	66,7	83,3	0,0	0,0	80,0	75,0	46,7	66,7	83,3	60,0	80,0	0,0	F	816	29
QUA	75,0	80,0	66,7	83,3	40,0	100	100	91,7	93,3	83,3	100	80,0	100	100	H	832	26
BEA	25,0	40,0	16,7	33,3	60,0	20,0	40,0	91,7	86,7	83,3	100	100	100	60,0	H	886	25
PEN	50,0	40,0	33,3	66,7	40,0	60,0	20,0	91,7	73,3	83,3	100	60,0	80,0	80,0	F	917	28
DRO	83,3	73,3	83,3	83,3	40	100	80	100	80	100	100	40	100	100	F	969	29
GAL	50,0	53,3	50,0	50,0	100	0,0	60,0	91,7	93,3	83,3	100	80,0	100	100	H	1078	26
GRO	91,7	100	83,3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	M	685	28
SFO	83,3	80	83,3	83,3	40	100	100	100	86,7	100	100	80	100	80	M	692	27
ISE	66,7	100	66,7	66,7	100	100	100	100	86,7	100	100	60	100	100	M	904	29
MLI	75	100	66,7	83,3	100	100	100	91,7	80	83,3	100	40	100	100	F	1007	29
YCH	83,3	66,7	66,7	100	20	100	80	83,3	73,3	83,3	83,3	60	80	80	F	1009	26
PRO	91,7	86,7	83,3	100	60	100	100	91,7	93,3	83,3	100	80	100	100	M	1015	28
RLE	100	66,7	100	100	60	80	60	100	93,3	100	100	80	100	100	M	1099	25
AEV	100	86,7	100	100	60	100	100	100	80	100	100	100	60	80	F	603	29
EEV	91,7	86,7	83,3	100	60	100	100	91,7	100	83,3	100	100	100	100	M	639	30
CRI	100	86,7	100	100	60	100	100	91,7	100	83,3	100	100	100	100	F	651	28
CFO	75	100	66,7	83,3	100	100	100	91,7	100	83,3	100	100	100	100	F	711	30
BRO	100	93,3	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	F	713	30
MON	100	73,3	100	100	20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	F	731	30
GLE	83,3	100	83,3	83,3	100	100	100	91,7	100	83,3	100	100	100	100	M	762	28
DRI	100	60	100	100	0	100	80	91,7	100	83,3	100	100	100	100	M	770	30
FBU	100	100	100	100	100	100	100	91,7	100	83,3	100	100	100	100	F	847	30
DLA	83,3	93,3	83,3	83,3	80	100	100	83,3	93,3	66,7	100	100	100	80	M	851	27
OMA	100	96,7	100	100	60	100	100	100	93,3	100	100	80	100	100	F	858	29
PMA	91,7	86,7	83,3	100	60	100	100	100	93,3	100	100	80	100	100	M	885	30
MPU	91,7	100	83,3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	F	888	28
JPU	100	80	100	100	40	100	100	83,3	80	66,7	100	40	100	100	M	916	28
MLA	83,3	86,7	66,7	100	60	100	100	91,7	93,3	83,3	100	80	100	100	F	937	28
MDU	100	86,7	100	100	60	100	100	100	80	100	100	40	100	100	M	950	30
GKI	100	93,3	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	F	951	29
XLA	100	86,7	100	100	80	100	80	100	100	100	100	100	100	100	M	982	30
FRO	100	100	100	100	100	100	100	83,3	80	66,7	100	40	100	100	F	1032	28
RPL	91,7	93,3	100	83,3	100	80	100	83,3	100	66,7	100	100	100	100	F	1046	27
AMA	83,3	66,7	66,7	100	20	100	100	91,7	93,3	83,3	100	80	100	100	F	1072	30
ADE	91,7	100	83,3	100	100	100	100	91,7	86,7	83,3	100	60	100	100	F	1083	28

### Annexe III : Présentation des résultats de la population Alzheimer par stades

Nom	PL1	PL2	PL1 sans pro	PL1 avec pro	PL2 !	PL2 ?	PL2 .	PE1	PE2	PE1 sans pro	PE1 avec pro	PE2 J	PE2 T	PE2 C	Sexe	Age (mois)	N SC	MM S
CHE	75,0	46,7	83,3	66,7	20,0	40,0	80,0	58,3	33,3	33,3	83,3	100	0,0	0,0	F	917	2	3
ROU	33,3	53,3	33,3	33,3	80,0	60,0	20,0	66,7	46,7	50,0	83,3	60,0	20,0	60,0	F	964	1	3
TRA	58,3	53,3	66,7	50,0	60,0	40,0	60,0	66,7	40,0	66,7	66,7	40,0	40,0	40,0	F	1078	2	3
TUR	50,0	40,0	66,7	33,3	40,0	60,0	20,0	75,0	66,7	66,7	83,3	40,0	80,0	80,0	F	1087	2	3
TRO	41,7	13,3	33,3	50,0	0,0	20,0	20,0	50,0	46,7	50,0	50,0	100	40,0	0,0	F	1097	1	5
HID	75,0	33,3	50,0	100	60,0	0,0	40,0	83,3	86,7	66,7	100	80,0	100	80,0	F	696	3	8
VAK	83,3	66,7	83,3	83,3	40,0	80,0	80,0	91,7	46,7	100	83,3	0,0	60,0	80,0	F	1141	2	14
ALE	58,3	40,0	66,7	50,0	60,0	40,0	20,0	83,3	80,0	83,3	83,3	80,0	60,0	100	F	975	1	15
PIN	83,3	66,7	83,3	83,3	20,0	80,0	100	66,7	53,3	50,0	83,3	60,0	60,0	40,0	F	1116	2	15
JOU	66,7	53,3	83,3	50,0	20,0	60,0	80,0	100	66,7	100	100	100	60,0	40,0	H	895	2	16
MAR	83,3	53,3	83,3	83,3	0,0	80,0	80,0	66,7	73,3	50,0	83,3	100	60,0	60,0	F	1038	3	16
ROB	66,7	46,7	100	33,3	20,0	100	20,0	58,3	40,0	50,0	66,7	0,0	80,0	40,0	H	1056	2	16
CAR	50,0	46,7	50,0	50,0	40,0	40,0	60,0	91,7	20,0	83,3	100	20,0	40,0	0,0	F	1100	1	16
ROC	66,7	66,7	66,7	66,7	0,0	100	100	91,7	53,3	100	83,3	60,0	40,0	60,0	F	1135	2	16
COU	66,7	80,0	50,0	83,3	100	40,0	100	75,0	80,0	66,7	83,3	80,0	80,0	80,0	F	931	2	17
SAV	75,0	60,0	66,7	83,3	20,0	100	60,0	83,3	86,7	66,7	100	60,0	100	100	H	1024	3	17
RAY	83,3	66,7	66,7	100	20,0	80,0	100	91,7	73,3	83,3	100	80,0	60,0	80,0	F	1028	3	17
DEL	75,0	66,7	66,7	83,3	20,0	80,0	100	83,3	93,3	66,7	100	80,0	100	100	F	1130	3	17
DOD	58,3	66,7	50,0	66,7	20,0	80,0	100	91,7	80,0	83,3	100	60,0	80,0	100	F	946	1	18
BOU	66,7	60,0	83,3	50,0	20,0	60,0	100	91,7	86,7	83,3	100	60,0	100	100	F	1004	2	18
HUB	41,7	40,0	50,0	33,3	80,0	40,0	0,0	91,7	80,0	83,3	100	40,0	100	100	F	1030	2	18
TEU	66,7	66,7	50,0	83,3	40,0	100	60,0	100	33,3	100	100	60,0	0,0	40,0	F	1070	2	18
PIE	66,7	60,0	50,0	83,3	0,0	100	80,0	83,3	86,7	83,3	83,3	60,0	100	100	F	955	3	19
DUS	91,7	66,7	100	83,3	80,0	60,0	60,0	91,7	73,3	83,3	100	80,0	80,0	60,0	F	1041	3	19
PEL	58,3	86,7	33,3	83,3	60,0	100	100	91,7	73,3	83,3	100	40,0	80,0	100	H	1065	1	19
ARQ	91,7	73,3	83,3	100	40,0	80,0	100	83,3	93,3	66,7	100	80,0	100	100	F	755	3	20
CHE	58,3	66,7	66,7	50,0	100	100	0,0	83,3	73,3	66,7	100	40,0	100	80,0	H	911	2	20
BEM	50,0	40,0	33,3	66,7	60,0	40,0	20,0	100	80,0	100	100	40,0	100	100	H	940	1	20
VOL	83,3	73,3	66,7	100	60,0	100	60,0	83,3	80,0	66,7	100	40,0	100	100	F	964	1	20
DVO	100	80,0	100	100	60,0	80,0	100	83,3	93,3	66,7	100	80,0	100	100	F	978	2	20
BOU	75,0	73,3	83,3	66,7	40,0	100	80,0	83,3	73,3	83,3	83,3	60,0	60,0	100	F	977	2	21
REY	58,3	73,3	33,3	83,3	60,0	100	60,0	66,7	46,7	66,7	66,7	60,0	40,0	40,0	H	983	1	21
MEL	100	66,7	100	100	40,0	80,0	80,0	91,7	53,3	83,3	100	60,0	60,0	40,0	F	1053	3	21
PER	91,7	53,3	83,3	100	0,0	80,0	80,0	91,7	33,3	83,3	100	40,0	40,0	20,0	H	1065	3	21
ROS	41,7	66,7	33,3	50,0	40,0	80,0	80,0	91,7	53,3	83,3	100	60,0	60,0	40,0	F	1084	1	21
SEG	66,7	73,3	66,7	66,7	20,0	100	100	75,0	86,7	66,7	83,3	60,0	100	100	F	931	1	22
MAY	75,0	73,3	66,7	83,3	60,0	60,0	100	100	73,3	100	100	60,0	100	60,0	F	889	3	23
BIA	58,3	46,7	33,3	83,3	20,0	20,0	100	91,7	80,0	83,3	100	60,0	80,0	100	F	901	2	24
GUI	83,3	60,0	66,7	100	20,0	100	60,0	83,3	73,3	66,7	100	60,0	80,0	80,0	H	948	3	24
ATT	91,7	66,7	83,3	100	20,0	100	80,0	91,7	80,0	83,3	100	80,0	80,0	80,0	H	984	3	24
<b>MOY</b>	<b>69,2</b>	<b>59,7</b>	<b>65,4</b>	<b>72,9</b>	<b>39,0</b>	<b>71,5</b>	<b>68,5</b>	<b>83,1</b>	<b>66,8</b>	<b>75,0</b>	<b>91,2</b>	<b>60,5</b>	<b>70,5</b>	<b>69,5</b>		<b>997,1</b>		<b>16,7</b>

## Annexe IV : Mini Mental State (MMS) de Folstein & al. (1985), version du GRECO

### 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, posez 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 :

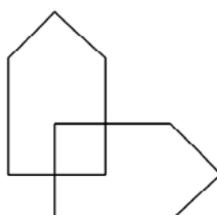
25. Prenez cette feuille de papier avec votre main droite,
26. Pliez-la en deux,
27. Et jetez-la par terre. »\*\*\*\*

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. »\*\*\*\*\*



## Annexe V : Fiche d'identification des individus

Date :

Lieu :

### Fiche d'identification

Nom et prénom :

Date de naissance :

Tranche d'âge :

- 50-64 ans
- 65-79 ans
- 80-94 ans
- > 95 ans

Sexe :

Niveau d'études :

- Sans certificat d'études
- Certificat d'études, brevet, CAP (jusqu'à 9 ans d'études)
- Titulaire du baccalauréat ou plus

Profession :

Langue maternelle :

Lieu de vie (durée) :

- Maison ou appartement
- Hôpital
- Maison de retraite

Histoire de la maladie (dates clés) + traitements :

Portez-vous des prothèses auditives ? Depuis quand ?

Avez-vous l'impression de bien entendre ?

Portez-vous des lunettes ou lentilles pour lire ?

Avez-vous une pathologie visuelle type cataracte, DMLA ou autre ?

Avez-vous des antécédents neurologiques (AVC, traumatisme crânien, maladie dégénérative, etc.) ou psychiatriques (dépression, délire, etc) ?

Annexe VI : Feuille de cotation de la compréhension orale du MT86

**COMPRÉHENSION ORALE**

LA CANALISATION N'A PAS ETE OBTENUE <input type="checkbox"/>						
1. BOUTON	FERMETURE ECLAIR	MOUTON	ROUE	MAISON	HORLOGE	<input type="checkbox"/>
2. TARTE	SORBET	CARTE	TOURNE-DISQUE	SERPENT	BROSSE A DENTS	<input type="checkbox"/>
3. MAIN	PIED	PAIN	FEUILLE	VOITURE	CHAT	<input type="checkbox"/>
4. PAON	CANARD	BANC	EVENTAIL	CAROTTE	ARMOIRE	<input type="checkbox"/>
5. LIT	DIVAN	NID	CAISSE	TAMBOUR	CISEAUX	<input type="checkbox"/>

NOTE	+ Si = 4
	++ Si = 3
	+++ Si moins de 3

REMARQUES:

LA CANALISATION N'A PAS ETE OBTENUE <input type="checkbox"/>				
1. L'HOMME MANGE	L'HOMME BOIT	LA FEMME MANGE	LA FEMME BOIT	<input type="checkbox"/>
2. LA FILLE MARCHE	LA FILLE COURT	LE GARCON MARCHE	LE GARCON COURT	<input type="checkbox"/>
3. LE CHIEN DORT	LE CHIEN JOUE	LE CHAT DORT	LE CHAT JOUE	<input type="checkbox"/>

NOTE	+ Si = 2
	++ Si = 1
	+++ Si = 0

REMARQUES:

LA CANALISATION N'A PAS ETE OBTENUE <input type="checkbox"/>				
1. LE CHEVAL TIRE LE GARCON	LE GARCON SUIV LE CHEVAL	LE GARCON TIRE LE CHEVAL	LE CHEVAL SUIV LE GARCON	<input type="checkbox"/>
2. LE PETIT POUSSE LE GRAND SUR LA CHAISE	LE PETIT POUSSE LA CHAISE SUR LE GRAND	LE GRAND POUSSE LE PETIT SUR LA CHAISE	LE GRAND POUSSE LA CHAISE SUR LE PETIT	<input type="checkbox"/>
3. L'HOMME GRONDE SON CHIEN PARCE QU'IL A RENVERSE LA POUBELLE	L'HOMME GRONDE SON CHIEN	L'HOMME GRONDE SON CHIEN MEME S'IL N'A PAS RENVERSE LA POUBELLE	L'HOMME NE GRONDE PAS SON CHIEN MEME S'IL A RENVERSE LA POUBELLE	<input type="checkbox"/>
4. LE CHIEN SUIV LA FEMME ET L'AUTO	LA FEMME SUIV LE CHIEN ET L'AUTO	L'AUTO SUIV LA FEMME ET LE CHIEN	LA FEMME ET LE CHIEN SUIVENT L'AUTO	<input type="checkbox"/>
5. L'HOMME QUI PORTE UN CHAPEAU EMBRASSE LA FEMME	LA FEMME QUI PORTE UN CHAPEAU EMBRASSE L'HOMME	L'HOMME EMBRASSE LA FEMME QUI PORTE UN CHAPEAU	LA FEMME EMBRASSE L'HOMME QUI PORTE UN CHAPEAU	<input type="checkbox"/>

NOTE	+ Si = 3
	++ Si = 2
	+++ Si moins de 2

REMARQUES:

Annexe VII : « Mini » GDS de YESAVAGE & al. (1988)

**MINI GDS**

Vous sentez-vous souvent découragé(et) et triste ?	oui = 1
Avez-vous le sentiment que votre vie est vide ?	oui = 1
Etes-vous heureux(se) la plupart du temps ?	non = 1
Avez-vous l'impression que votre situation est désespérée ?	oui = 1

[Un score  $\geq 1$  permet de suspecter l'existence d'une dépression]

## Annexe VIII : Présentation des phrases dans l'ordre

### **I. Prosodie linguistique**

### **II. Prosodie émotionnelle**

#### 1. Sans prosodie VS avec prosodie PL1

#### 1. Sans prosodie VS avec prosodie PE1

- 1) Prends-tu des gâteaux ?
- 2) Venez à l'animation !
- 3) Je reviens dans 10 minutes.
- 4) On va dans le jardin.
- 5) As-tu déjeuné ?
- 6) Mets ton manteau !
- 7) Venez à l'animation !
- 8) On va dans le jardin.
- 9) Prends-tu des gâteaux ?
- 10) Mets ton manteau !
- 11) As-tu déjeuné ?
- 12) Je reviens dans 10 minutes.

- 1) Cet imbécile a cassé la voiture (C)
- 2) J'ai trouvé ma robe de mariée (J)
- 3) Le petit chat est mort (T)
- 4) Votre fils ne viendra pas aujourd'hui (T)
- 5) J'ai réussi à mon examen (J)
- 6) J'ai encore perdu mes clés (C)
- 7) Le petit chat est mort (T)
- 8) J'ai réussi à mon examen (J)
- 9) J'ai encore perdu mes clés (C)
- 10) J'ai trouvé ma robe de mariée (J)
- 11) Cet imbécile a cassé la voiture (C)
- 12) Votre fils ne viendra pas aujourd'hui (T)

#### 2. Les différentes prosodies PL2

#### 2. Les différentes prosodies PE2

- 1) Il fait beau aujourd'hui ?
- 2) L'infirmière est venue.
- 3) Il vend son appartement.
- 4) Ta voisine est partie !
- 5) L'infirmière est venue ?
- 6) Pierre a vu le médecin !
- 7) Il fait beau aujourd'hui !
- 8) Pierre a vu le médecin.
- 9) Il vend son appartement ?
- 10) L'infirmière est venue !
- 11) Il fait beau aujourd'hui.
- 12) Ta voisine est partie ?
- 13) Il vend son appartement !
- 14) Pierre a vu le médecin ?
- 15) Ta voisine est partie.

- 1) Il a neigé pendant 4 heures (J)
- 2) Il n'est pas là aujourd'hui (C)
- 3) Elle a acheté la même robe que moi (T)
- 4) Je pars demain (J)
- 5) Elle vient avec nous (T)
- 6) Il a neigé pendant 4 heures (C)
- 7) Je pars demain (T)
- 8) Elle vient avec nous (C)
- 9) Elle a acheté la même robe que moi (C)
- 10) Il n'est pas là aujourd'hui (J)
- 11) Il a neigé pendant 4 heures (T)
- 12) Elle a acheté la même robe que moi (J)
- 13) Elle vient avec nous (J)
- 14) Je pars demain (C)
- 15) Il n'est pas là aujourd'hui (T)

## **Annexe IX : Consignes données aux participants**

1. « Vous allez entendre une série de phrases. Vous devrez me désigner pour chacune d'elle s'il s'agit selon vous d'une phrase interrogative, exclamative ou déclarative.

*Présenter la feuille :* « Vous les désignerez sur cette feuille. Le point d'exclamation correspond à une phrase exclamative (une exclamation, de l'étonnement, un ordre), le point d'interrogation correspond à une phrase interrogative (une question) et le point correspond à une phrase déclarative (une déclaration, ni une question, ni une exclamation). Pouvez-vous me montrer le symbole représentant une phrase interrogative ? Une phrase exclamative ? Une phrase déclarative ? ». *Reprendre si erreurs.*

Faites bien attention, les premières seront exprimées sans intonation. Il faudra quand même désigner l'un des signes. La construction de la phrase peut vous aider. Faites de votre mieux.

« Est-ce que vous avez bien compris? Nous allons commencer ».

Possibilité de faire réécouter à la demande du patient.

Après les douze premières, préciser : « à partir de maintenant, il n'y a plus que l'intonation qui peut vous aider ».

2. « Maintenant vous allez entendre une nouvelle série de phrases. Vous devrez me désigner pour chacune si l'émotion exprimée est proche de la joie, de la tristesse ou de la colère.

*Présenter la feuille :* « Vous les désignerez sur cette feuille. Le visage triste correspond à de la tristesse (*le désigner*), le visage énervé correspond à de la colère (*le désigner*) et le visage souriant correspond à de la joie (*le désigner*). Pouvez-vous me montrer le symbole représentant la joie ? La colère ? La tristesse ? ». *Reprendre si erreurs.*

Faites bien attention, comme tout à l'heure, les premières seront exprimées sans intonation. Il faudra quand même désigner l'un des signes. Le sens de la phrase peut vous aider. Faites de votre mieux.

« Est-ce que vous avez bien compris? Nous allons commencer. »

Possibilité de faire réécouter si le patient le demande.

Après les douze premières, préciser : « à partir de maintenant, il n'y a plus que l'intonation qui peut vous aider ».

## Annexe X : Tableaux de réponses de PL1 et PL2

Nom :  
Prénom :

	!	?	.	Commentaires du sujet	Commentaires de l'examineur
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

> : Autocorrection  
 > : Persévération  
 > : Stimulation  
 > : Rappel consigne  
 > : Temps

	!	?	.	Commentaires du sujet	Commentaires de l'examineur
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## Annexe XI : Tableaux de réponses de PE1 et PE2

Nom :  
Prénom :

				Commentaires du sujet	Commentaires de l'examineur
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

				Commentaires du sujet	Commentaires de l'examineur
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## Annexe XII : Feuille de résultats

Date :

Nom :

Lieu :

### Résultats

Score au MMS :        / 30

#### Stade de la maladie :

- MA légère
- MA modérée
- MA sévère

#### Compréhension orale du MT 86 :

- Compréhension de mots :  
Score :

- Compréhension de phrases :  
Score :

#### Répétition :

- Répétition de 3 phrases du BDAE :  
Score :

#### Emotions:

-Score sur 3:        (Joie ..... , Colère ..... , Tristesse.....)

#### La GDS:

➤ Score sur 4:                    Si > 1: dépression. OUI...    NON.....

#### Compréhension de la prosodie :

#### Types d'erreurs :

- Prosodie linguistique 1 :  
Score :

- Prosodie linguistique 2 :  
Score :

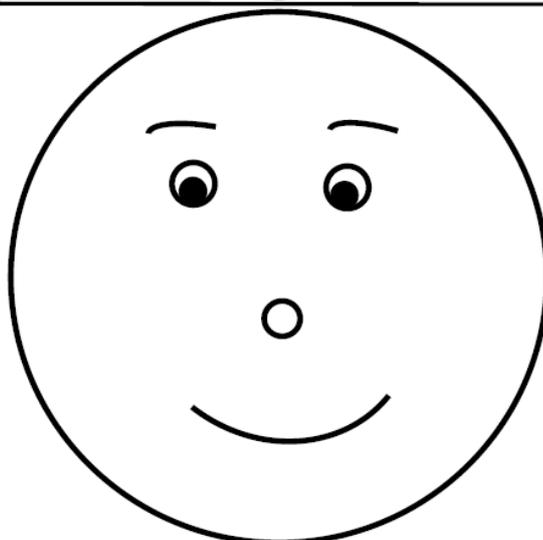
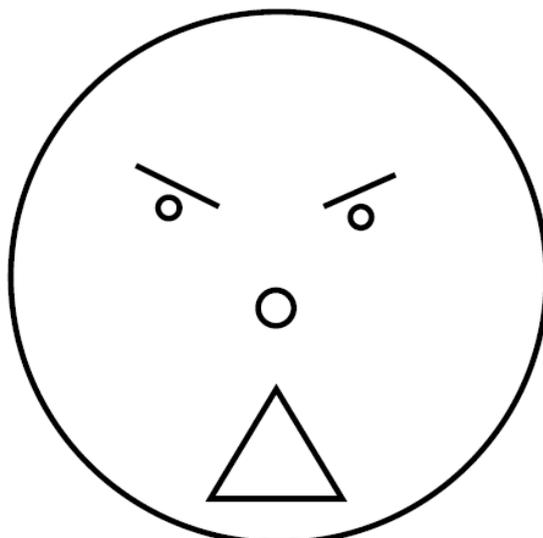
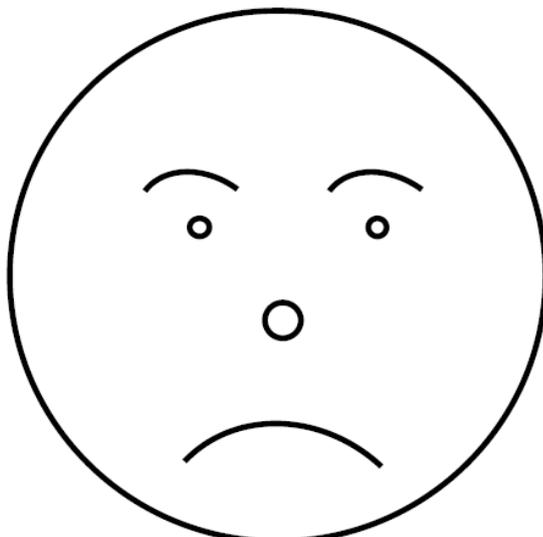
- Prosodie émotionnelle 1 :  
Score :

- Prosodie émotionnelle 2 :  
Score :

Annexe XIII : Signes linguistiques



Annexe XIV : Emoticons



## Etude de la compréhension de la prosodie dans la maladie d'Alzheimer

La maladie d'Alzheimer entraîne une détérioration progressive de la compréhension de la communication verbale et non verbale, et notamment de la prosodie. Nous avons émis l'hypothèse que la prosodie serait préservée jusqu'à un certain stade de la maladie et pourrait prolonger la communication des malades. Nous avons proposé à 40 patients Alzheimer un test étalonné d'évaluation de la prosodie émotionnelle et linguistique. Il a été montré que la perception de la prosodie est déficitaire par rapport aux individus témoins. Toutefois, elle favorise la compréhension des messages, tout comme les indices sémantique et syntaxique. La colère, la tristesse, les énoncés interrogatifs et déclaratifs resteraient à terme mieux reconnus que la joie et les énoncés exclamatifs. Ces éléments de communication non verbale constituent donc des pistes à exploiter pour l'amélioration de la communication et du confort des patients et de leur entourage.

*Mots clés: Maladie d'Alzheimer, communication, prosodie linguistique, prosodie émotionnelle, compréhension, test.*

Alzheimer's Disease (AD) leads to progressive verbal and non-verbal communication impairment, especially in prosody. We assume that prosody might be conserved until a certain stage of the development of the disease and that it could postpone the moment when the patients' communication abilities begin to dwindle. 40 AD patients were proposed a standardized test for the assessment of emotional and linguistic prosody. Perception of prosody by AD patients has been evidenced to be inferior to that of controls. However, prosody, just like semantic and syntactic clues, helps understanding messages. Anger, sadness, statements and questions tend to be better recognized than happiness and exclamations. These data suggest that non-verbal communication should be used to improve patients' interaction skills and well-being.

*Keywords: Alzheimer's Disease, communication, linguistic prosody, emotional prosody, comprehension, test.*

Nombre de pages : 96.

Nombre de références bibliographiques : 73.