



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



MEMOIRE présenté pour l'obtention du  
**DIPLOME D'ORTHOPHONIE**

Par

**GAUBERT Fanny**  
**SERIEUX Maud**

**ETUDE DE LA VOIX, DE LA PAROLE ET DE**  
**L'EXECUTION CONJOINTE DE GESTES MANUELS**  
**CHEZ DES PERSONNES ATTEINTES DE LA**  
**MALADIE D'ALZHEIMER**

Maître de Mémoire

**HENRICH BERNARDONI Nathalie**

Membres du Jury

**GARNIER Maëva**

**GOYET Anne-Sophie**

**BRIGNONE Sylvie**

Date de Soutenance

**25 juin 2015**

---

# ORGANIGRAMMES

---

## 1. Université Claude Bernard Lyon 1

Président  
**Pr. GILLY François-Noël**

Vice-président CEVU  
**M. LALLE Philippe**

Vice-président CA  
**M. BEN HADID Hamda**

Vice-président CS  
**M. GILLET Germain**

Directeur Général des Services  
**M. HELLEU Alain**

### 1.1 Secteur Santé :

U.F.R. de Médecine Lyon Est  
Directeur **Pr. ETIENNE Jérôme**

U.F.R d'Odontologie  
Directeur **Pr. BOURGEOIS Denis**

U.F.R de Médecine et de  
Maïeutique - Lyon Sud Charles  
Mérieux  
Directeur **Pr. BURILLON Carole**

Institut des Sciences Pharmaceutiques  
et Biologiques  
Directeur **Pr. VINCIGUERRA Christine**

Comité de Coordination des  
Etudes Médicales (C.C.E.M.)  
**Pr. GILLY François Noël**

Institut des Sciences et Techniques de  
la Réadaptation  
Directeur **Pr. MATILLON Yves**

Département de Formation et Centre  
de Recherche en Biologie Humaine  
Directeur **Pr. SCHOTT Anne-Marie**

### 1.2 Secteur Sciences et Technologies :

U.F.R. de Sciences et Technologies  
Directeur **M. DE MARCHI Fabien**

Ecole Supérieure du Professorat et de  
l'Éducation  
Directeur **M. MOUGNIOTTE Alain**

U.F.R. de Sciences et Techniques  
des Activités Physiques et  
Sportives (S.T.A.P.S.)  
Directeur **M. COLLIGNON Claude**

POLYTECH LYON  
Directeur **M. FOURNIER Pascal**

Institut des Sciences Financières et  
d'Assurance (I.S.F.A.)  
Directeur **M. LEBOISNE Nicolas**

Ecole Supérieure de Chimie Physique  
Electronique de Lyon (ESCPE)  
Directeur **M. PIGNAULT Gérard**

Observatoire Astronomique de  
Lyon  
Directeur **M. GUIDERDONI Bruno**

IUT LYON 1  
Directeur **M. VITON Christophe**

---

---

**2. Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION  
ORTHOPHONIE**

Directeur ISTR  
**Yves MATILLON**  
**Professeur d'épidémiologie clinique**

Directeur de la formation  
**Agnès BO, Professeur Associé**

Directeur de la recherche  
**Agnès WITKO**  
**M.C.U. en Sciences du Langage**

Responsables de la formation clinique  
**Claire GENTIL**  
**Fanny GUILLON**

Chargées de l'évaluation des aptitudes aux études  
en vue du certificat de capacité en orthophonie  
**Anne PEILLON, M.C.U. Associé**  
**Solveig CHAPUIS**

Secrétariat de direction et de scolarité  
**Stéphanie BADIOU**  
**Corinne BONNEL**  
**Emmanuelle PICARD**

---

---

## REMERCIEMENTS

---

Tout d'abord nous souhaitons remercier notre maître de mémoire, Nathalie Henrich Bernardoni, qui a su nous accompagner et nous encadrer tout au long de ce projet via Skype, ses appels téléphoniques et ses accueils au GIPSA-lab à Grenoble... durant lesquels elle nous a offert de très bons cafés viennois ! Nous remercions également Diane Caussade, co-encadrante de ce mémoire, qui s'est énormément investie dans notre encadrement avec de nombreuses heures passées à travailler ensemble et à relire les premières, deuxièmes, troisièmes... vingtièmes versions de nos écrits. Nous remercions aussi Nathalie Vallée et Jean-Marc Coletta, partenaires sur le projet Algévox, pour leurs conseils avisés. Nous remercions Frédérique Letué et Marie-José Martinez pour leurs conseils sur les analyses statistiques.

Nous remercions de même les neurologues du Centre de Neurologie du CHU de Grenoble : Dr. Olivier Moreau, Dr. Laura Cohen, Dr. Mathilde Sauvé pour nous avoir aidées à trouver des participants pour notre étude. Nous remercions ainsi toutes les personnes qui ont accepté de participer à cette étude.

Nous voulions remercier Thierry Rousseau, toujours partant pour promouvoir la recherche en orthophonie, pour avoir accepté de nous rencontrer, à qui nous avons présenté notre projet et qui nous a donné de précieux conseils.

Nous tenons ensuite à remercier Claire Gentil et Isabelle Landreau, nos lectrices de projet en fin de troisième année, qui nous ont guidées et aidées à ancrer notre projet expérimental dans une perspective plus clinique. Merci à Claire Gentil pour nous avoir accueillies au sein de l'hôpital de jour des Charpennes afin de découvrir une prise en soin de groupe auprès de patients atteints de la maladie d'Alzheimer.

Nous remercions l'équipe de direction du centre de formation en orthophonie de Lyon, et notamment Agnès Witko qui nous a aiguillées vers Nathalie Henrich Bernardoni, qui a pris du temps pour nous recevoir et répondre à nos interrogations, et qui a su remonter le moral de la promotion dans les moments les plus difficiles avec ses encouragements et ses petits dessins amusants.

Nous remercions également nos parents, ainsi que la grand-mère de Fanny, pour leur soutien moral et leurs conseils avisés suite à la relecture de notre mémoire. Nous remercions Kevin pour avoir supporté notre stress, relu notre partie théorique et comblé nos lacunes (nombreuses) en informatique.

Enfin, nous remercions Martin pour avoir superbement matérialisé notre œuvre !

---

---

# SOMMAIRE

---

<b>ORGANIGRAMMES</b> .....	<b>2</b>
1. Université Claude Bernard Lyon 1 .....	2
1.1 Secteur Santé : .....	2
1.2 Secteur Sciences et Technologies : .....	2
2. Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE .....	3
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>4</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>PARTIE THEORIQUE</b> .....	<b>9</b>
I. LA MALADIE D'ALZHEIMER.....	10
1. La maladie d'Alzheimer en France.....	10
2. Etiologie.....	11
3. Sémiologie : les troubles et leur évolution .....	12
II. LA COMMUNICATION HUMAINE ET LE VIEILLISSEMENT .....	13
1. La communication verbale.....	14
2. Au niveau de la voix .....	15
3. La communication non-verbale.....	16
III. LES TROUBLES DE LA COMMUNICATION DANS LA MALADIE D'ALZHEIMER .....	18
1. La communication verbale.....	18
2. La communication non-verbale.....	20
IV. LA PRISE EN SOIN ORTHOPHONIQUE .....	22
1. Le rôle de l'orthophoniste.....	22
2. Prise en soin orthophonique et communication multimodale .....	23
3. Prise en soin orthophonique et chant.....	25
<b>PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES</b> .....	<b>28</b>
I. PROBLEMATIQUE .....	29
II. HYPOTHESES OPERATIONNELLES.....	29
<b>METHODOLOGIE</b> .....	<b>31</b>
I. INTRODUCTION .....	32
II. POPULATION .....	32
III. LE PROTOCOLE .....	34
1. Première session .....	35
2. Deuxième session .....	36
3. Les enregistrements.....	37
IV. LES ANALYSES .....	38
1. Analyse de la qualité vocale.....	38
2. Analyse de la qualité de la parole.....	39
3. Analyse de la qualité des gestes manuels.....	40
4. Présentation des tests statistiques utilisés.....	41
<b>RESULTATS</b> .....	<b>43</b>
V. COMPORTEMENT COGNITIF ET NIVEAU SOCIO-EDUCATIF DES SUJETS .....	44
1. Comparaison sur le score MMSE .....	44
2. Comparaison sur le score du test de niveau socio-éducatif (TNSE) .....	44
VI. L'ANALYSE DE LA QUALITE VOCALE.....	45
1. La fréquence fondamentale $f_0$ .....	45
2. Le jitter.....	47
3. La richesse spectrale.....	48
4. Le temps maximal de phonation (TMP) .....	49
VII. ANALYSE DE LA QUALITE DE LA PAROLE .....	49
1. Tests des praxies bucco-linguo-faciales et des praxies de la parole.....	49
2. Résultats obtenus à partir des tâches de répétitions de comptines .....	51

---

---

VIII.	ANALYSE DE LA QUALITE DES GESTES MANUELS .....	55
1.	<i>Evaluation des capacités praxiques manuelles</i> .....	55
2.	<i>Evaluation de la capacité à répéter les gestes manuels des comptines</i> .....	56
<b>DISCUSSION</b> .....		<b>59</b>
I.	INTRODUCTION .....	60
II.	LA QUALITE VOCALE .....	60
1.	<i>Rappels des principaux résultats</i> .....	60
2.	<i>Validation ou invalidation des hypothèses</i> .....	61
III.	LA QUALITE DE LA PAROLE .....	63
1.	<i>Rappels des principaux résultats</i> .....	63
2.	<i>Validation ou invalidation des hypothèses</i> .....	64
IV.	LA QUALITE DES GESTES MANUELS .....	67
1.	<i>Rappels des principaux résultats</i> .....	67
2.	<i>Validation ou invalidation des hypothèses</i> .....	68
V.	CONCOMITANCE ENTRE LA QUALITE DE LA PAROLE ET LA QUALITE D'EXECUTION DES GESTES MANUELS .....	69
VI.	PERSPECTIVES DE RECHERCHES ET APPORTS POUR LA PRATIQUE ORTHOPHONIQUE .....	69
<b>CONCLUSION</b> .....		<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....		<b>73</b>
<b>ANNEXES</b> .....		<b>79</b>
	ANNEXE I : ACCORD CERNI .....	80
	ANNEXE II : EVALUATION DU NIVEAU SOCIOCULTUREL DE J. POITRENAUD .....	81
	1. <i>Questions</i> .....	81
	2. <i>Notation</i> .....	81
	ANNEXE III : BATTERIE BREVE D'EVALUATION DES PRAXIES GESTUELLES – F. MAHIEUX .....	82
	1. <i>Praxies gestuelles symboliques</i> .....	82
	2. <i>Praxies gestuelles mimes d'action</i> .....	82
	3. <i>Gestes abstraits</i> .....	83
	ANNEXE IV : QUESTIONNAIRE SOCIOLINGUISTIQUE .....	84
	ANNEXE V : EXEMPLE D'UNE COMPTINE PAR MODALITE .....	85
	1. <i>Voix parlée sans gestes imposés</i> .....	85
	2. <i>Voix chantée sans gestes imposés</i> .....	85
	3. <i>Voix parlée avec gestes imposés</i> .....	85
	4. <i>Voix chantée avec gestes imposés</i> .....	85
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b> .....		<b>86</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....		<b>88</b>

---

---

## INTRODUCTION

---

La maladie d'Alzheimer (MA) touche actuellement en France 850 000 personnes (Marsaudon, 2008). L'âge représentant le facteur de risque majeur, elle s'illustre comme un véritable enjeu de santé publique dans notre société vieillissante (Gil, 2010). Le gouvernement français a mis en place, entre 2008 et 2012, le plan Alzheimer dont les objectifs principaux visaient à promouvoir la recherche, à favoriser un diagnostic plus précoce et une meilleure prise en charge des malades et de leurs aidants.

Cette pathologie affectant la communication, l'orthophonie semble occuper une place non négligeable dans la prise en soin des personnes atteintes. Certains orthophonistes ont d'ailleurs entrepris des travaux de recherche afin de mieux comprendre cette maladie et ainsi proposer une rééducation la plus adaptée possible. Rousseau (2011) a notamment développé la notion de thérapie écosystémique. Elle se base entre autres sur l'idée que la communication est multimodale. Cela signifie qu'elle associe le verbal au non verbal, donc les mots aux caractéristiques suprasegmentales, aux mimiques et aux gestes manuels. Charrière et Bally (2009) ont, quant à elles, axé leurs recherches sur le chant. Elles ont remarqué que l'utilisation de chansons en prise en charge de groupe permettait une amélioration des capacités communicatives des personnes atteintes de la MA.

Partant de ces deux études, nous avons voulu creuser les liens que pouvaient entretenir langage oral et gestes manuels ainsi que langage oral et voix chantée dans la MA. Pour cela, nous avons effectué diverses recherches. Aussi, le prochain paragraphe présente brièvement les théories majeures concernant le développement du langage et les gestes manuels, puis le langage oral et la voix chantée.

Plusieurs théories défendent l'idée que gestes manuels et langage oral possèdent des liens très étroits. D'un point de vue phylogénétique, la '*gestural theory*' de David F. Armstrong suppose notamment que le langage oral serait né de mouvements manuels progressivement accompagnés de mouvements buccaux (Corballis, 2009 ; Gentilucci et Corballis, 2006). Ces derniers seraient devenus graduellement prépondérants et des vocalisations s'y seraient greffées (*ibid.*). Liberman, avec la théorie motrice de la parole, s'inscrit aussi dans cette mouvance (Corballis, 2009). Selon lui, la perception de la parole dépendrait davantage de la capacité à reconnaître une série de gestes plutôt qu'une série de sons (*ibid.*). La découverte des neurones miroirs chez le chimpanzé, par Rizzolatti en 1996, a pu apporter des arguments supplémentaires à ces théories (*ibid.*). En effet, il s'agit d'un groupe de neurones s'activant à la fois lors de la réalisation d'un mouvement de *grasping* buccal, de *grasping* manuel et lors de l'observation de ces mêmes mouvements chez un autre individu (*ibid.*). Par *grasping*, nous entendons 'mouvement de préhension'. Certains chercheurs présument alors la présence de tels neurones chez l'être humain, ce qui suggérerait l'existence d'un lien étroit unissant les gestes oro-faciaux et manuels au niveau cérébral (*ibid.*). D'un point de vue ontogénétique, des chercheurs ont aussi pointé des liens unissant langage oral et gestes manuels. Chez le nourrisson âgé de 6 à 8 mois, le babillage canonique serait accompagné par des gestes rythmiques des mains, ou *beats* (Gentilucci et Corballis, 2006). Plus tard, l'apparition du geste de pointage s'illustrerait comme précurseur du langage en permettant l'émergence du mot puis des énoncés à deux mots (Roustan, 2012). Iverson et Thelen (1999) proposent d'ailleurs un modèle de développement du langage basé sur la co-évolution des gestes manuels et des gestes articulatoires. Ces deux types de gestes évolueraient parallèlement et iraient même jusqu'à s'influencer l'un l'autre (Roustan, 2012).



---

Nous venons ainsi de citer diverses études démontrant la présence de liens étroits entre langage oral et gestes manuels. D'autres chercheurs se sont intéressés plus précisément aux rapports qu'entretiennent chant et gestes manuels. D'Alessandro en particulier, a repris le terme de chironomie, initialement utilisé en musique, pour désigner le contrôle de la synthèse vocale par les mouvements de la main (d'Alessandro et al., 2010). Il a démontré qu'une analogie existait entre gestes manuels et mouvements prosodiques. Cependant, si certaines théories tendent à rattacher le développement du langage oral aux gestes manuels, d'autres le relie plutôt à la musique, et plus particulièrement au chant. Effectivement, d'un point de vue phylogénétique, il existerait un ancêtre commun au langage oral et à la musique nommé 'musicolangage' (Brown, 2006). Ils auraient évolué initialement ensemble pour finalement se distinguer. Cette théorie expliquerait pourquoi ils détiendraient des fonctions identiques comme la vocalisation, des fonctions différentes comme la hauteur et d'autres analogues comme l'utilisation d'unités discrètes. D'un point de vue ontogénétique, Tréhub (2001) puis Tréhub et Nakata (2004) ont démontré que les nouveau-nés sont plus attentifs au chant maternel qu'à la parole maternelle. D'ailleurs, lorsqu'un adulte parle à un jeune enfant, il utilise ce que l'on appelle le 'langage adressé aux enfants' (LAE) (Fernald, 1985). Le LAE se caractérise notamment par une fréquence fondamentale plus élevée, des modulations dans les fréquences plus importantes ou encore un débit ralenti, et se rapproche ainsi du chant. Les nouveau-nés exprimeraient une préférence pour ce dernier et seraient dans un premier temps plus sensibles au timbre et au rythme du langage, c'est-à-dire aux aspects musicaux du langage (Brandt et al., 2012). Toutes ces théories nous ont mené à nous interroger sur le lien entre la qualité des gestes manuels, la parole et la qualité de la voix chantée dans le cadre de la MA.

Dans ce mémoire, nous cherchons à savoir s'il existe dans la MA une altération de la production des gestes manuels, de la production de la parole, et de la qualité de la voix parlée et chantée. Si de telles difficultés coexistent, nous tenterons de découvrir si leur apparition et leur degré de sévérité se révèlent concomitants. Enfin, nous explorerons l'influence de l'expression en voix chantée sur la qualité d'exécution des gestes manuels, la qualité vocale ainsi que la qualité de la parole.

Pour aborder ces problématiques, notre mémoire s'organise suivant cinq chapitres. Dans le premier, nous développerons les bases théoriques sur lesquelles nous étayerons notre démarche et notre réflexion. Nous exposerons alors les caractéristiques de la MA sur les plans épidémiologique, étiologique et sémiologique. Nous décrirons ensuite les particularités de la communication humaine, notamment dans le vieillissement, pour décrire ensuite plus spécifiquement les troubles de la communication dans la MA. Enfin, nous aborderons la prise en soin orthophonique dans le cadre de cette pathologie. A la suite de ce chapitre, nous détaillerons nos hypothèses puis le protocole expérimental nous permettant de les valider, ou au contraire de les invalider. Finalement, après avoir présenté nos résultats, nous les discuterons afin de proposer des explications mais aussi d'ouvrir des perspectives d'études intéressantes la recherche tout comme la pratique clinique orthophonique.

---

**Chapitre I**  
**PARTIE THEORIQUE**

---

## I. La maladie d'Alzheimer

La maladie d'Alzheimer (MA) a été exposée pour la première fois en 1906 par le psychiatre et neurologue Aloïs Alzheimer suite au décès de sa patiente Auguste D. Il existe pourtant des descriptions de cette maladie bien antérieures à celle-ci, notamment dans des écrits datant de plus de 4000 ans chez les Egyptiens (Croisile, 2009). Aujourd'hui, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la MA est la cause la plus courante de démence et représenterait, dans le monde, 60 à 70% des cas de démences (OMS, 2012).

### 1. La maladie d'Alzheimer en France

En France, sur le plan épidémiologique, la MA représente 70% des démences, et touche 18% des personnes de plus de 75 ans (Marsaudon, 2008). Environ 850000 personnes en sont atteintes et 165000 nouveaux cas sont diagnostiqués chaque année (Barkat-Defradas et coll., 2008). Selon certaines études, la prévalence de cette pathologie double tous les 5 ans à partir de l'âge de 65 ans (Gil, 2010). La MA est donc principalement liée au vieillissement. L'espérance de vie en constante augmentation place, dans les pays industrialisés, la MA comme un réel problème de santé publique (*ibid.*).

Avec les moyens actuels, c'est l'évaluation clinique qui permet de poser un diagnostic de la MA. Celui-ci semble assez fiable car il n'entraînerait que 2 à 5% d'erreurs (Croisile, 2009). En effet, seule l'autopsie permet d'affirmer la présence ou non de la MA, mais c'est un diagnostic post-mortem (*ibid.*). La Haute Autorité de Santé (HAS) décrit en 2008 les différentes étapes du diagnostic clinique. L'évaluation initiale se compose :

1. D'un entretien avec le patient et, s'il l'accepte, un accompagnant afin d'établir l'ensemble des antécédents médicaux, de cibler la plainte et de connaître le mode de vie du patient.
2. D'une évaluation cognitive globale standardisée à l'aide du *Mini-Mental State Examination* (MMSE), également appelé test de Folstein, élaboré par le Groupe de Recherche et d'Evaluation Des Outils Cognitifs (GRECO) qui permet une évaluation rapide des mécanismes cognitifs que sont l'orientation, l'apprentissage, l'attention, le calcul, la mémoire, le langage et les praxies constructives. Il est nécessaire ensuite d'approfondir par d'autres tests, comme par exemple l'épreuve de rappel des 5 mots de Dubois, des tests de fluence verbale, le test de l'horloge.
3. D'une évaluation fonctionnelle à l'aide de questionnaires dont le but est de connaître les répercussions des troubles cognitifs sur les activités de la vie quotidienne.
4. D'une évaluation thymique et comportementale. La dépression peut parfois être confondue avec un syndrome démentiel ou être inaugurale de la MA.
5. D'un examen clinique afin d'évaluer l'état général du patient, son degré de vigilance ainsi que les possibles déficits moteurs et/ou sensoriels.
6. D'une recherche de comorbidités.

---

Dans le cas où, suite à ces examens, une MA est suspectée, les patients effectuent un examen biologique dans le but d'éliminer toute autre cause, ainsi qu'une IRM (imagerie par résonance magnétique) pour observer l'atrophie cérébrale. Ces examens sont menés par une équipe pluridisciplinaire, de préférence dans un centre de consultation mémoire spécialisé. Le diagnostic se base selon les critères du *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-IV-TR), qui est le plus utilisé en France, ou ceux du *National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke and the Alzheimer's Disease and Related Disorders Association* (NINCDS-ADRDA) (HAS, 2008).

Suite au diagnostic, la prise en soin est multiple et différents traitements peuvent être mis en place selon le patient : un traitement médicamenteux accompagné d'interventions sur la qualité de vie, un suivi orthophonique, une action sur l'activité motrice avec des kinésithérapeutes, des ergothérapeutes ainsi que des psychomotriciens, une stimulation cognitive (jeux de mémoire, vie sociale riche, ...), une intervention sur les troubles du comportement par la musicothérapie, l'art thérapie, etc. Enfin, des programmes d'éducation et de soutien aux aidants peuvent être mis en place (HAS, 2008).

## 2. Etiologie

Les facteurs de risques de la MA sont nombreux : l'âge, les antécédents familiaux de démence et de trisomie 21, des antécédents de traumatisme crânien, ainsi que les risques vasculaires tels que l'hypertension artérielle et le diabète (Marsaudon, 2008 ; Gil, 2010). Les femmes sont plus touchées par la MA que les hommes. Il semble important de noter cependant que l'espérance de vie de la femme est plus élevée que celle de l'homme. Il existerait également des facteurs protecteurs tel qu'avoir un haut niveau d'étude, avoir de nombreux contacts sociaux et loisirs, une consommation modérée d'alcool selon certains auteurs ainsi que certains composés nutritionnels comme les *omega 3*, la vitamine E, les caroténoïdes ou le sélénium (Marsaudon, 2008).

La MA est liée à une atrophie hippocampique ainsi qu'à une baisse de fonctionnement des régions cingulaires antérieures. Cette atrophie serait due à une anomalie de deux protéines cérébrales : la protéine bêta-amyloïde qui devient toxique pour les neurones l'entourant, ainsi que la protéine tau hyperphosphorylée qui altère les filaments, nécessaires à l'architecture soutenant les neurones ainsi qu'aux échanges moléculaires entre les neurones (Marsaudon, 2008 ; Croisile, 2009 ; Croisile, 2011). Ces dysfonctionnements entraînent l'apparition de plaques amyloïdes, également appelées plaques séniles ainsi qu'une dégénérescence neurofibrillaire (Marsaudon, 2008 ; Barkat-Defradas, 2008 ; Croisile, 2009 ; Croisile, 2011). Progressivement les neurones cessent de fonctionner et l'architecture qui les soutient s'effondre : les neurones finissent par mourir (Marsaudon, 2008 ; Croisile, 2009).

Dans le vieillissement non pathologique, on peut également observer une atrophie cérébrale ainsi qu'une baisse de fonctionnement cérébral, localisées essentiellement dans le lobe frontal. Cependant, les régions typiquement touchées par la MA, c'est-à-dire les régions hippocampiques et cingulaire antérieure, sont préservées, et les troubles cognitifs n'apparaissent qu'à partir de 40% de pertes synaptiques (Croisile, 2009). C'est ce pourquoi Whitehouse (2008) considère la MA comme un mythe : selon lui, nous aurions tous un vieillissement cérébral différent et les caractéristiques cérébrales retrouvées chez les personnes ayant eu un diagnostic de MA peuvent se retrouver chez une personne qui

---

ne présente aucun trouble cognitif. Il parle donc de vieillissement cérébral et considère que c'est une étape du vieillissement normal : en vieillissant, chacun va présenter des troubles spécifiques. En revanche, pour d'autres auteurs, la différence du lieu de l'atrophie cérébrale ainsi que l'apparition ou non de perte cognitive fait la différence entre le vieillissement non pathologique et la MA, qui entraîne rapidement des troubles cognitifs majeurs (Marsaudon, 2008 ; Croisile, 2009). Cette dernière théorie est actuellement la théorie la plus répandue dans le monde scientifique.

### **3. Sémiologie : les troubles et leur évolution**

La description de la MA selon le DSM-IV pose les critères diagnostiques suivants (HAS, 2008) :

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

Une altération de la mémoire (altération de la capacité à apprendre des informations nouvelles ou à se rappeler les informations apprises antérieurement).

Une (ou plusieurs) des perturbations cognitives suivantes : aphasie (perturbation du langage), apraxie (altération de la capacité à réaliser une activité motrice malgré des fonctions motrices intactes), agnosie (impossibilité de reconnaître ou d'identifier des objets malgré des fonctions sensorielles intactes), perturbation des fonctions exécutives (faire des projets, organiser, ordonner dans le temps, avoir une pensée abstraite). »

Cette atteinte cognitive entraîne une apparition progressive de nombreux symptômes : troubles du langage, troubles gestuels, troubles du comportement (apathie, indifférence, désintérêt, comportement agressif), de possibles hallucinations, des troubles alimentaires et sexuels (Croisile, 2011). Avec le déclin cognitif, on observe notamment de plus en plus de troubles du comportement (Grain et Rousseau, 2014). Les activités quotidiennes sont plus difficiles à réaliser à cause des troubles cognitifs et des troubles comportementaux. Si l'on compare par rapport à avant le début des symptômes, on observe une diminution des activités. L'évolution des symptômes se répercute sur la vie sociale de l'individu (Croisile, 2009). Souvent, les patients subissent un isolement social et affectif sur les plans social, professionnel et familial, ce qui entraîne une perte d'autonomie (Croisile, 2011).

Ces troubles neurocognitifs dus à l'atteinte hippocampique initiale puis à l'évolution de la maladie dans les aires cérébrales seraient de type démence amnésique progressive (Croisile 2009). La MA peut être décrite selon trois stades d'évolution de la maladie (Brouillet et Syssau, 1997 ; Marsaudon, 2008 ; Croisile, 2011). Dans un premier temps, le Dr Croisile (2009), neurologue et chef du service de neuropsychologie à l'Hôpital neurologique à Lyon, parle d' 'amnésie du présent personnel' où les informations récentes ne sont pas mémorisées : c'est l'oubli à mesure. Les apprentissages sont de plus en plus difficiles : les nouvelles informations ne sont pas stockées en mémoire. Dans un deuxième temps, c'est l'amnésie du passé spécialisé : la maladie atteint les aires

---

cérébrales spécialisées. Les troubles cognitifs se multiplient et on peut observer des troubles du langage, notamment un manque du mot, des troubles du graphisme et de l'orthographe, une altération des gestes élaborés, des troubles de l'orientation topographique et de la disposition spatiale de l'écriture. Enfin, lorsque les lésions atteignent les aires frontales, on peut observer des troubles du comportement ainsi que des fonctions exécutives (cohérence, raisonnement, jugement, planification, stratégie) (Croisile, 2009). Il est à noter que la mémoire procédurale, qui est la mémoire de la réalisation des actions, est mieux préservée que la mémoire sémantique (Croisile, 2011). Dans un troisième temps, l'atteinte devient diffuse, c'est l'amnésie du passé personnel : à ce stade, les souvenirs anciens s'altèrent progressivement. En oubliant ses souvenirs personnels, c'est l'identité même de la personne atteinte de la MA qui est mise en péril (Croisile, 2009). La classification en stades d'évolution de la maladie est intéressante, mais doit être considérée avec précaution : en effet, de nombreuses variabilités interindividuelles vont influencer sur l'apparition des symptômes (Brouillet et Syssau, 1997). Le plus souvent, les patients souffrent d'anosognosie : ils ne sont pas conscients de la maladie. Ils nient leurs oublis, ou tentent de les justifier (Croisile, 2009).

La MA est donc source d'importantes atteintes cognitives, qui touchent notamment le langage et de manière générale la communication. C'est pourquoi nous pensons qu'il est intéressant, pour mieux comprendre les troubles communicatifs dans la MA, de se pencher sur le fonctionnement de la communication humaine, notamment dans le vieillissement non-pathologique, d'autant plus que la frontière entre le vieillissement pathologique et non-pathologique n'est pas encore bien définie (Whitehouse et coll., 2009 ; Croisile, 2011).

## **II. La communication humaine et le vieillissement**

Le vieillissement dépendrait de l'âge chronologique, des modifications physiques et biologiques, de l'état psychologique ainsi que des liens sociaux qu'entretient l'individu. Cependant, tous les chercheurs ne s'accordent pas, pour chacune de ces caractéristiques, à un seuil de vieillissement (Rousseau, 2011).

Comme nous l'avons vu précédemment, le cerveau se modifie en vieillissant, avec notamment une atrophie de la matière grise corrélée à l'âge, en particulier dans les zones préfrontales, sièges des fonctions cognitives, et plus précisément de la mémoire, du langage, compétences visuospatiales, attention (Haradas et coll., 2013). On observe une diminution du rythme d'exécution lorsque l'individu effectue une activité, une perte progressive de l'intégrité de la matière blanche, en particulier dans les zones frontales ainsi qu'au niveau du corps calleux, structure permettant la communication entre les deux hémisphères. Cette atrophie aurait également un impact sur les fonctions exécutives du sujet âgé (*ibid.*). Ces modifications anatomiques seraient à l'origine de modifications cognitives, notamment de moins bonnes performances de la mémoire de travail, d'une difficulté à trier les informations nouvelles pertinentes lors de l'encodage ou encore d'une augmentation du temps d'intégration des informations. Ces conséquences sur les fonctions cognitives n'épargnent pas la fonction langagière (Rousseau, 2009). Dans cette partie, nous allons effectuer une revue des recherches effectuées sur la communication verbale dans le vieillissement d'une part, et sur la communication non verbale dans le vieillissement d'autre part.

---

## **1. La communication verbale**

### **1.1. Au niveau du langage**

Le langage regroupe de nombreux sous-systèmes et peut être analysé sous différents points de vue : la phonologie, le lexique, la morphosyntaxe, la pragmatique et le discours (Lee, 2012). Peu d'études ont étudié de langage dans le vieillissement non pathologique car c'est un domaine de recherches très récent. Cependant, les modifications cognitives liées à l'âge seraient responsables de modifications langagières chez la personne âgée, notamment au niveau du lexique, de la syntaxe et du discours (Rousseau, 2011). Il faut également tenir compte de différents facteurs interindividuels tels que le niveau socio-culturel (éducation, expertise, etc.) et le contexte d'énonciation qui font varier les capacités de compréhension d'un individu à l'autre (*ibid.*).

L'évocation lexicale diminuerait, avec une atteinte plus importante de la fluence phonologique – c'est-à-dire l'évocation de mots commençant par un phonème particulier – que de la fluence catégorielle – c'est-à-dire l'évocation de mots appartenant à une catégorie particulière (animaux, métiers, etc.). Ce serait l'usage du lexique qui serait atteint : sur le versant de la compréhension, le lexique serait préservé (Rousseau, 2011 ; Lee, 2012). D'ailleurs, la diversité lexicale, qui est le rapport entre le nombre de mots différents et le nombre total de mots produits, serait même meilleure chez le sujet âgé que chez le sujet plus jeune (Rousseau, 2011 ; Lee, 2012).

La forme du discours, quant à elle, serait globalement préservée sur les plans de la formulation, de la difficulté syntaxique ainsi que la grammaticalité (*ibid.*). En revanche, le discours de la personne âgée contiendrait plus de termes généraux et de paraphrasies, et une réduction de certaines formes morpho-syntaxiques. Le discours oral et le discours écrit seraient moins différenciés sur le plan syntaxique et on observerait une tendance à faire des digressions. La longueur moyenne d'énoncé (LME) serait stable bien qu'il y ait moins de propositions par énoncé. Quant à la compétence narrative, celle-ci s'améliorerait (*ibid.*). Au niveau de la compréhension, les informations implicites et les phrases complexes seraient moins bien traitées que les phrases simples et les informations explicites (Rousseau, 2011).

Avec l'âge, les actes de langage resteraient appropriés et permettraient de poursuivre une communication adaptée. Cependant, au niveau qualitatif, ces affirmations peuvent être nuancées : les individus les plus âgés feraient davantage référence à leur passé, produiraient plus de digressions thématiques et auraient un discours autocentré. Le discours de l'interlocuteur serait donc moins pris en compte (Rousseau et coll., 2009).

### **1.2. Au niveau de la parole**

La parole fait référence aux capacités phonologiques de l'individu, c'est-à-dire à la capacité à encoder le message en phonèmes. Sur le versant de la production, différentes études nous montrent que les performances en phonologie chez les personnes vieillissantes restent stables (Rousseau, 2011, Lee, 2012). Cette constatation concernerait notamment l'articulation et le rythme mélodique de la parole (Lee, 2012).

---

Cependant, une atrophie ou une hypertrophie de la langue et du voile du palais chez la personne âgée pourrait être la cause d'une articulation de la parole moins précise (Machtou 2011). De plus, le débit, mesuré par le nombre de syllabes produites en une minute, serait ralenti (Lee, 2012). On observerait également une augmentation du nombre de disfluences, c'est-à-dire des difficultés dans l'articulation du discours, et aussi plus d'hésitations et de pauses (*ibid.*).

## **2. Au niveau de la voix**

### **2.1. Les mécanismes vocaux**

La production vocale est un mécanisme complexe nécessitant une parfaite coordination musculaire et nerveuse entre trois niveaux : la soufflerie, le vibreur et les résonateurs (Le Huche, 1984). La 'soufflerie', c'est-à-dire l'air pulmonaire, va être utilisé pour réaliser une « expiration sonorisée ». Contrairement à l'inspiration, l'expiration lors de la phonation est une phase active, c'est-à-dire qu'elle sollicite l'action des muscles expirateurs : la résultante de cette expiration est ce qu'on appelle le « souffle phonatoire ». Le « vibreur » désigne la région du larynx : le souffle phonatoire vient faire vibrer les plis vocaux qui sont deux ligaments horizontaux élastiques situés à l'extrémité supérieure de la trachée (*ibid.*). L'air pulmonaire va générer une pression sous-glottique et permettre la vibration des plis vocaux, ce qui va créer la mélodie de la voix (*ibid.*). On parle alors de fréquence fondamentale, notée  $f_0$  : c'est la fréquence de vibration des plis vocaux en fonction du temps, et elle se mesure en Hertz noté Hz. Chez l'homme, elle se situe entre 100 Hz et 150 Hz et chez la femme entre 140 Hz et 240 Hz. La fréquence fondamentale est variable selon l'âge et le sexe de l'individu, mais également chez un même individu étant donné qu'elle dépend de nombreux facteurs tels que l'état émotionnel, le type de phrases, l'attitude, etc. (Calliope, 1989). L'irrégularité intra-individuelle de la  $f_0$  peut être mesurée grâce au *jitter* (qui se mesure en %). Chez l'individu ayant une voix non pathologique, le *jitter* est inférieur à 0,3% (Fourcin et Abberton, 2007). Enfin, les résonateurs vont modifier la vibration des plis vocaux grâce aux cavités pharyngée, buccale et nasales. Grâce aux articulateurs, nous pouvons articuler tous les sons de notre langue (Le Huche, 1984).

### **2.2. La voix chez la personne âgée**

Il est courant d'observer chez la personne âgée une modification de la voix. On parle alors de presbyphonie, qui se définirait par « la conséquence d'altérations morphologiques et fonctionnelles des systèmes pneumo-phono-articulatoires accompagnant le vieillissement de la personne dans son ensemble » (Machtou, 2011, p. 5). La presbyphonie serait d'une part due à des modifications hormonales, au manque d'exercice vocal ainsi qu'à une altération des états vasculaire, nerveux, musculaire et respiratoire. D'autre part, il existerait des changements posturaux susceptibles d'influencer la qualité vocale : le tassement de la colonne vertébrale, une extension de la tête, ainsi qu'un étirement et une contraction des muscles élévateurs et abaisseurs du larynx (*ibid.*). Les cartilages seraient soumis à une calcification et une ossification (Sataloff et coll., 1997 ; Ramig et coll., 2001 ; Machtou, 2011)



---

Avec l'âge surviennent donc de nombreux changements physiologiques. Une baisse du niveau d'œstrogène cause un changement des muqueuses du conduit vocal, qui s'assèchent et induisent des vibrations irrégulières des plis vocaux (Sataloff et coll., 1997, Ramig et coll., 2001). Ces derniers s'affinent, s'atrophient et perdent leurs fibres élastiques et leurs fibres de collagène : ils deviennent donc plus courts et plus rigides (Sataloff et coll., 1997). Leur atrophie peut s'expliquer par la perte musculaire (Ramig et coll., 2001). La perte d'élasticité peut s'expliquer, quant à elle, par un changement de la *lamina propria* (*ibid.*). Ce tissu est situé entre le muscle vocal et l'épithélium, qui est le tissu externe des plis vocaux. Elle se partage en trois couches, et celle du milieu comporte de l'élastin, responsable de l'élasticité des plis vocaux (Hammond, et coll., 1997). Bien que la quantité d'élastin augmente avec l'âge (Hammond et coll., 1997), on observe un amincissement et une diminution de la densité de la couche intermédiaire de la *lamina propria* (Ramig et coll., 2001). Que ce soit chez l'homme ou chez la femme, un œdème se forme parfois sur la couche superficielle. Concernant la couche la plus profonde, elle ne subit presque aucune modification chez la femme alors que les fibres collagènes la composant se détériorent chez l'homme, diminuant ainsi l'élasticité des plis vocaux et augmentant leur densité (*ibid.*). Cela altère la qualité vocale et affecte certaines fonctions telles que la précision, la vitesse, la stabilité et la force de vibration, la coordination, la capacité respiratoire, la vitesse de conduction neuronale. Ces changements seraient observés avec de grandes différences interindividuelles (Sataloff & al. 1997).

Au niveau perceptuel, la voix vieillissante apparaît plus faible, enrouée et voilée, avec plus de tensions. Ces éléments pourraient gêner l'intelligibilité, notamment entre pairs, les troubles auditifs augmentant avec l'âge. L'analyse acoustique montre une  $f_0$  plus haute chez l'homme et plus basse chez la femme, mais plus instable pour chacun des deux, signifiant donc une augmentation du *jitter*, un paramètre vocal qui quantifie l'instabilité vibratoire de la voix. L'instabilité de la voix vieillissante touche aussi le paramètre intensité vocale, ce qui signifie qu'en termes de décibels la voix devient moins régulière (Ramig et coll., 2001).

Le temps maximal de phonation (TMP) est la capacité à tenir une voyelle le plus longtemps possible. Le TMP est d'environ 15 secondes, mais il peut être considéré comme normal dès 10 secondes (Le Huche, 1984). Chez des adultes de 65 ans en bonne santé, le TMP approche celui des jeunes adultes. Chez les hommes, le TMP serait supérieur à celui des femmes : cela serait dû à une capacité pulmonaire plus importante chez l'homme (Maslan et coll., 2011).

### **3. La communication non-verbale**

#### **3.1. Au niveau communicatif**

La communication humaine ne se limite pas au langage oral. En effet, la communication est multimodale et possède de nombreuses propriétés pragmatiques. Cette communication dite « non verbale » regroupe tous les gestes, les mimiques, les modulations prosodiques ainsi que la posture, porteurs de significations (Aubert et coll., 2004).

Jensen (2014) développe l'idée de *linguaging* qui considère le langage comme une action à part entière, comme un comportement. L'acte de langage dans sa globalité prendrait en

---

compte différentes dimensions en lien avec l'interaction en face à face. Les émotions constitueraient un élément important de la communication, impliquant le corps entier grâce à des mouvements de la face, des gestes et des postures, de la voix (Jensen, 2014).

Ainsi, nous remarquons que la communication n'est pas seulement liée au langage oral, mais au corps tout entier.

### **3.2. Au niveau praxique**

Pendant l'acte de parole, les gestes manuels viennent compléter, appuyer, voire même contredire le discours de l'énonciateur (Corballis, 2013). Selon certaines théories, la parole et le geste manuel appartiendraient à un même système de communication. En situation de communication, le geste influencerait donc le comportement du locuteur et de l'interlocuteur (Bernardis et Gentilucci, 2005)

McNeil décrit une classification des gestes de la communication, qui peuvent donc être produits avec la parole. Les gestes iconiques marquent un objet concret ou un événement ayant une relation forte avec le sens du message qu'ils accompagnent. Les gestes métaphoriques ont également un lien fort avec la parole mais représentent un geste abstrait. Les gestes déictiques sont un pointage vers l'objet ou la personne sujet principal du message à transmettre. Enfin, les gestes de battement accompagnent un mot ou un énoncé que l'on souhaiterait mettre en évidence (Roustan, 2012). De même, Kendon effectue une classification des gestes communicatifs et distingue les gesticulations qui illustrent le discours et parfois même le complètent et le remplacent, les pantomimes qui imitent une actions, les *language-like* qui remplacent un mot et soutiennent l'énoncé notamment lorsque le locuteur ne trouve plus ses mots, les emblèmes qui sont des gestes conventionnels redondants à la parole et qui varient selon les cultures, et enfin les signes, qui peuvent remplacer le langage oral dans les langues signées comme par exemple la Langue des Signes Française (LSF) (Roustan, 2006 ; Gonseth, 2014).

Il est difficile de trouver des études portant sur les gestes et la communication chez la personne vieillissante. En revanche, ce domaine a été étudié chez les personnes aphasiques, qui semblent conserver une communication gestuelle efficace permettant de compenser le trouble de langage oral (Feyereisen, Corbetta dans Seron, Jeannerod, 1998). Ce phénomène est observé même si les individus souffrent de troubles praxiques et présentent des difficultés à réaliser des gestes manuels en dehors de tout contexte d'énonciation (*ibid.*).

La communication humaine est loin d'être uniquement orale, et malgré le peu d'études sur le sujet, le vieillissement est accompagné d'un grand nombre de modifications cognitives et langagières. La MA présente également des changements au niveau de la communication. Nous allons voir que l'évolution de la communication diffère par rapport au vieillissement dit non pathologique.

---

### **III. Les troubles de la communication dans la maladie d'Alzheimer**

Les troubles mnésiques s'illustrent comme le symptôme majeur de la MA. Cependant, le trouble neurocognitif n'épargne pas les autres fonctions cognitives comme le langage oral ou encore les praxies (Cera et coll., 2013).

#### **1. La communication verbale**

La communication verbale subirait des dégradations avec l'évolution de la MA (Rousseau, 2009). La détérioration de la mémoire sémantique pourrait expliquer l'altération de la compréhension, le déficit de l'organisation sémantique ainsi que la perte des termes spécifiques. La détérioration de la mémoire de travail, quant à elle, expliciterait les difficultés éprouvées pour se rappeler des thèmes de conversation ou de ce que le patient vient de dire lui-même (*ibid.*). Nous allons alors tenter de voir comment se matérialise les troubles affectant la communication verbale de ces malades en nous intéressant au langage, à la parole puis à la voix.

##### **1.1. Les troubles du langage**

Avec l'avancement de la maladie, la communication verbale se restreint de plus en plus (Rousseau, 2009). Plusieurs difficultés relatives au langage oral de ces patients ont été décrites.

Suivant le stade de la maladie, les conséquences sur la communication orale ne se présentent pas de la même manière. Le stade léger est marqué par quelques perturbations de la compréhension auditive, ainsi que par une aphasie anomique (Rousseau, 2009). Initialement, le manque du mot concerne les noms propres et les noms peu fréquents, les adjectifs et les prépositions, ainsi que les mots super-ordonnés, puis il s'étend progressivement au reste du vocabulaire (Barkat et coll., 2008 ; Lee, 2011 ; Arroyo et al., 2012). On entend par super-ordonnés les mots généraux, pouvant regrouper un ensemble d'autres mots plus précis, comme 'animal' pour 'chien'. Pour pallier ces déficits, le patient tend à produire des paraphasies sémantiques, il emploie un mot pour un autre sémantiquement proche, et des circonlocutions, il utilise un groupe de mots pour un seul (Barkat et coll., 2008 ; Rousseau, 2009). Son discours se ponctue aussi de pauses avec des difficultés à enchaîner les idées (Rousseau, 2009). Lee (2010) décrit aussi une plus grande fragmentation des mots ainsi que la présence de paraphasies phonémiques. Ces dernières se définissent par « des transformations qui affectent la forme phonologique du mot. Toutefois (...) les productions peuvent être transcrites à l'aide de l'alphabet phonétique international » (Viader, 2002, p 4). Toutes ces caractéristiques rendent le discours moins fluide. Au début de la maladie, la lecture à voix haute reste tout de même intacte (Berrewaerts et coll., 2003), ainsi que les capacités phonologiques et syntaxiques (Grain & Rousseau, 2014).

Les capacités communicatives se dégradent encore au stade modéré. Tout d'abord, exprimer ses besoins paraît de plus en plus difficile. Ensuite, même si le patient demeure capable d'échanger en situation duelle, son discours devient confus (Rousseau, 2009).

---

Le manque du mot grandit, créant une difficulté supplémentaire à trouver du lexique sémantiquement proche du mot cible. Le patient réalise alors des dissociations sémantiques, comme dire par exemple ‘nid’ pour ‘oiseau’ (Barkat et coll., 2008). Les productions du patient se particularisent aussi par la présence de périphrases, donc par l’utilisation de phrases quand un mot suffirait (*ibid.*), et par de nombreuses persévérations de mots ou de thèmes avec des digressions (Rousseau, 2009 ; Barkat et coll., 2008). De même, on retrouve des répétitions ainsi que des intrusions, c’est-à-dire des mots sans rapport avec le thème de la discussion (Arroyo et al., 2012). A ce stade, les malades emploient beaucoup de pronoms sans référents, se centrent sur des détails non pertinents et tiennent des propos très égocentrés (Barkat et coll., 2008). Le discours perd de sa cohésion grammaticale, causée par un faible usage des outils linguistiques, et de sa cohérence : le patient peine à maintenir une unité thématique (Barkat, 2008 ; Rousseau, 2009 ; Berrewaerts et coll., 2003). Toutes ces particularités peuvent rendre non informatif le discours des patients (Berrewaerts et coll., 2003). On remarque tout de même une préservation du mécanisme des tours de parole (Berrewaerts et coll., 2003, Rousseau, 2009). Cependant, initier, maintenir et clôturer une conversation s’avère très difficile (Berrewaerts et coll., 2003, Barkat et coll., 2008). De plus, la syntaxe se simplifie et la capacité à faire des inférences s’annihile (Berrewaerts et coll., 2003). On constate aussi une augmentation des procédures de réparation, cela signifie que la personne atteinte de la MA fait plus souvent des demandes de clarification ou de confirmation auprès de son interlocuteur (*ibid.*).

Enfin, le stade sévère se caractérise par un appauvrissement du discours (Barkat et coll., 2008). Rousseau (2009) parle même d’une aphasie globale : une profonde altération de la production et de la compréhension du langage oral. On observe quand même des écholalies, qui se définissent par « [...] des répétitions systématiques de toute ou d’une partie des phrases [...] », ainsi que des palilalies qui correspondent à « [...] des répétitions spontanées et involontaires de syllabes ou de mots [...] » (Barkat et coll., 2008, p2).

Rousseau (2009) évoque les différents facteurs pouvant influencer les capacités communicatives : le niveau de l’atteinte cognitive reste celui qui possède le plus gros impact, mais l’âge, le niveau socio-culturel, le lieu de vie, le sexe ainsi que la situation de communication jouent aussi un rôle. Si certains actes de langage régressent d’autres augmentent. En effet, Berrewaerts (2003) argue d’ailleurs que le nombre de requêtes s’amplifie alors que le nombre d’assertions chute. Bien que l’efficacité de la communication se dégrade avec l’évolution de la maladie, la majorité des actes de langage demeurent tout de même adéquats jusqu’à un stade très avancé de la maladie (Rousseau, 2009).

## **1.2. Les troubles de la parole**

Les troubles de la parole peuvent survenir consécutivement à des troubles praxiques touchant la sphère oro-bucco-faciale. L’apraxie se définit d’ailleurs par « l’incapacité à effectuer des mouvements volontaires adaptés à un but, alors que les fonctions motrices et sensorielles sont normales » (Petit Robert, 2010). Il existe cependant une distinction entre l’apraxie oro-faciale et l’apraxie de la parole, dite aussi anarthrie. La première se présente comme une apraxie idéomotrice spécifique dérangeant la réalisation des mouvements non verbaux du visage, des lèvres, de la langue, et du pharynx sur commande verbale ou sur

---

imitation. La seconde, quant à elle, entrave la capacité à programmer la position ainsi que l'enchaînement des mouvements musculaires impliqués dans la production des phonèmes (Cera et coll., 2013). Cera et ses collaborateurs (2013), chercheurs à Sao Paulo dans les départements d'orthophonie, de neurologie et de médecine préventive, ont mis en évidence la présence de ces deux types d'apraxies dans la MA. En effet, sur 90 patients, dont chaque tiers correspondait à un groupe de malades à un stade différent de la maladie, onze seulement ne souffraient d'aucune d'entre elles. Cela signifie alors que les apraxies oro-faciale et de la parole apparaîtraient dès le début de la pathologie. Elles s'intensifieraient toutefois avec l'évolution de la MA.

### **1.3. Les troubles de la voix**

Nous n'avons pas trouvé de littératures s'intéressant à de potentiels troubles vocaux dans la MA. Effectivement, les troubles mnésiques engendrés par cette maladie paraissent si importants que les prises en charge s'orientent principalement vers ce déficit. Pourtant d'autres pathologies neurodégénératives, comme la maladie de Parkinson ou encore la sclérose latérale amyotrophique causent effectivement de tels dysfonctionnements (Brihaye, 1998 ; Ramig et coll., 2001). D'ailleurs, des thérapies très ciblées telles que la *Lee Silverman Voice treatment* ont été développées (Ramig et coll., 2001). Il s'agit d'une rééducation vocale, intensive, cherchant à augmenter l'intensité vocale des patients : ces derniers doivent apprendre à parler fort volontairement.

## **2. La communication non-verbale**

Nous venons de décrire les différents aspects concernant la communication verbale des patients atteints de la MA. A travers cette sous-partie, nous dépeindrons les caractéristiques de la communication non verbale dans le cadre de cette même pathologie, et plus particulièrement lorsqu'elle implique les gestes manuels.

### **2.1. Les troubles de la communication non-verbale**

La communication non verbale et paraverbale englobe la posture générale du corps, la proxémie, le toucher, les expressions faciales, la prosodie et les gestes manuels dont le pointage (Schiaratura, 2008 ; Delamarre, 2011). Dans la MA, elle viendrait prendre le relais pour pallier la dégradation du langage verbal (Grise, 2008). En effet, l'évolution de la maladie n'entacherait pas le désir d'exprimer ses émotions. Cependant, ne pouvant pas s'effectuer par l'intermédiaire du langage verbal, le patient va de plus en plus s'appuyer sur la communication non verbale (Grain et Rousseau, 2014). Khosravis (2011), docteur en psycho-gérontologie, évoque aussi la question du silence, stratégie souvent employée pour signaler une souffrance somatique, morale ou encore une tristesse. Dans la mesure où « tout comportement, qu'il soit intentionnel ou non, est porteur de sens », garder le silence appartient à la communication non verbale (Waltzawick et al., 1972). Grise (2008) insiste, quant à elle, particulièrement sur le rôle des expressions faciales et notamment sur celui des yeux. Effectivement, le regard semblerait fonctionnel jusqu'à un stade avancé de la pathologie (Rousseau, 2009). Les marqueurs prosodiques s'illustrent aussi comme des outils dont se servent les patients pour exprimer leurs émotions, même lorsque les troubles phasiques deviennent importants (Grain et al., 2014). Par ailleurs, si les patients emploient davantage les canaux non verbaux pour s'exprimer, ils y paraissent aussi de

---

plus en plus sensibles (Jauny, Mouton et Rousseau, 2010). Cette constatation concernerait la proxémie, l'orientation corporelle, le déplacement, les gestes mais aussi le supra-segmental. Effectivement, selon Khosravi (2011, p 181) « plus on perd ses capacités cognitives, plus on devient sensible aux comportements non verbaux ». De plus, les personnes atteintes de la MA sembleraient en mesure de répondre de manière adaptée à ce type de communication (Jauny, Mouton et Rousseau, 2010).

L'incapacité à s'exprimer verbalement entraîne souvent une utilisation considérée comme déviante de la communication non verbale (Khosravi, 2011). Elle s'apparente alors à des troubles du comportement. Elle peut se traduire par des coups de pieds ou encore une fixité du regard. En effet, les personnes capables de parler et de se faire comprendre présentent moins fréquemment ce genre de troubles (Grain et Rousseau, 2014).

Maintenant que nous avons décrit les caractéristiques de la communication non-verbale des personnes atteintes de la MA, nous allons nous intéresser plus spécifiquement aux gestes manuels. D'après Rousseau (2009), ils persisteraient tout au long de la maladie. Cependant, malgré leur durabilité, la maladie impacterait quand même la qualité de leur réalisation.

## **2.2. Les troubles praxiques manuels**

D'après Crutch et ses collaborateurs (2007), neuropsychologues, l'apraxie manuelle se présenterait comme un trait constitutif de la MA, ne s'observant pourtant pas chez tous les patients. Toutefois, on constate une dissociation entre les différents types de gestes concernant leur qualité d'exécution (Lesourd et al., 2013). En effet les gestes symboliques (ex : faire le salut militaire), se préserveraient plus longtemps que les gestes sans signification (ex : mettre le dos de la main droite sur la joue controlatérale gauche) (*ibid.*). Glosser (1998) trouvent pourtant des données contradictoires : d'après son étude, les malades produisent significativement plus de gestes ambigus ou peu clairs que de gestes véhiculant une signification. De plus, il semblerait que la modalité de la consigne influe sur la qualité de réalisation. En effet, il paraîtrait plus facile pour les personnes atteintes de la MA d'effectuer des gestes symboliques suivant une imitation que sur commande verbale, même si tous subissent une dégradation (Lesourd et al., 2013 ; Glosser et coll., 1998). Ces résultats pourraient s'expliquer par la difficulté d'accès au lexique caractéristique de la MA (Lesourd, 2013). Une autre dissociation existerait et opposerait les gestes bimanuels et monomanuels. Effectivement, même si l'exécution sur imitation s'illustre comme la mieux conservée, on notera qu'elle se détériore nettement lorsqu'elle nécessite l'utilisation des deux mains, et ce dès le stade léger de la maladie. Glosser (1998) affirme que chez les patients le nombre de gestes monomanuels, de la main dominante, augmente au détriment du nombre de gestes bimanuels. Il aurait aussi démontré l'existence d'une corrélation positive entre le déficit gestuel, les troubles langagiers et la sévérité de la MA (*ibid.*). Qui plus est, la difficulté de production de gestes s'accroîtrait en situation de communication conceptuelle complexe, c'est-à-dire dans les discussions n'abordant pas des thèmes concrets (Glosser et coll., 1998). On remarquerait effectivement un déclin encore plus important de l'utilisation de gestes bimanuels (*ibid.*).

---

Au stade sévère de la maladie, Grain et Rousseau (2014) arguent que la communication gestuelle n'apparaît pas toujours comme adaptée. Cependant, ils insistent sur le fait qu'elle demeure présente jusqu'au bout (*ibid.*).

Dans cette partie nous avons traité des différentes facettes de la communication des personnes atteintes de la MA. Nous avons parlé de communication verbale à travers les troubles du langage, de la parole. Nous avons pointé la pauvreté des études concernant la MA et la qualité vocale. Nous avons ensuite décrit les particularités de la communication non verbale, globalement et plus particulièrement concernant les gestes manuels. Dans la dernière partie, nous aborderons la prise en soin orthophonique dans le cadre de la MA. Nous rappellerons tout d'abord le rôle des orthophonistes, puis nous développerons une partie sur les rééducations s'appuyant sur la communication multimodale et enfin celles se servant du chant.

## **IV. La prise en soin orthophonique**

### **1. Le rôle de l'orthophoniste**

Il paraît tout d'abord important de rappeler les multiples missions d'un orthophoniste. D'après le décret n°2002-702 du 2 mai 2002 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophonie, ce métier consiste « à prévenir, à évaluer et à prendre en charge, aussi précocement que possible, par des actes de rééducation constituant un traitement, les troubles de la voix, de l'articulation, de la parole, ainsi que les troubles associés à la compréhension du langage oral et écrit et à son expression » (Kremer et Lederlé, 2009, p25). En d'autres termes, l'orthophoniste s'illustrerait comme un thérapeute spécialiste des troubles de la communication dans toutes ses modalités.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, avec la MA le langage oral se restreint de plus en plus, pouvant aboutir jusqu'à un mutisme. La prise en soin orthophonique auprès de ces personnes vise ainsi plusieurs objectifs. Premièrement, elle tend à conserver l'autonomie du patient en essayant de retarder la dégradation de ses capacités de communication et de certaines fonctions cognitives (Caron et Rousseau, 2009). Le clinicien peut aussi chercher une signification adaptée aux propos parfois incohérents des malades, puisque leurs paroles véhiculeraient toujours un sens (Quadéri, 2011). Parallèlement, l'orthophoniste doit aussi conseiller les autres professionnels ainsi que la famille concernant la communication du patient (Jauny, Mouton et Rousseau, 2010). Ces conseils doivent permettre d'améliorer et de maintenir cette communication autant que possible, retardant ainsi l'apparition de troubles du comportement. Effectivement, l'installation progressive de difficultés à s'exprimer verbalement peut engendrer de tels troubles : il s'agit du seul recours à la disposition du malade pour signifier à la fois ses besoins et ses émotions (*ibid.*). Soulignons que communiquer avec une personne atteinte de la MA demeure possible, même à un stade avancé (Rousseau, 2009). Il faut apprendre à le faire autrement, en s'adaptant à ses capacités communicatives. Par ailleurs, si le langage verbal tend à se détériorer fortement avec l'évolution de la maladie, la communication non verbale résiste autant sur le versant expressif que réceptif (*ibid.*). Grisé (2007) confirme ces propos et évoque notamment le rôle majeur des expressions faciales et des gestes manuels. Selon elle, savoir interpréter les indices non verbaux des malades apparaît comme indispensable pour pouvoir ajuster son propre comportement.

---

Comme aucun patient n'exprime ses besoins, ses envies ou encore ses émotions de la même manière, il semble incontournable de bien connaître chacun d'eux. De plus, communiquer avec eux reste possible dans la mesure où ils comprennent les émotions, les gestes et l'intonation de la voix de leur interlocuteur (Khosravi, 2011).

Ainsi, plus que possible, il s'avère primordial de continuer à communiquer avec les personnes atteintes de la MA. Khosravi (2011) cite au moins six points sur lesquels la communication impacterait positivement l'évolution de la maladie. Tout d'abord, elle permettrait le maintien de l'identité d'être humain. En effet, parler au malade lui montre qu'il n'est pas un objet mais bien reconnu comme une personne avec des émotions que le soignant peut prendre en compte. Elle permettrait aussi de retarder l'évolution de la pathologie en stimulant les capacités cognitives, de revaloriser le malade, d'éviter des manifestations anxieuses et des troubles du comportement qui deviendraient la seule solution du malade pour attirer l'attention des soignants. Communiquer avec une personne atteinte de la MA peut aussi faciliter sa prise en charge car cela permet de mieux détecter ses douleurs et ses souffrances. L'auteure argue même que « La communication est considérée comme un acte thérapeutique » (Khosravi, 2011, p70).

Dans ces conditions, l'orthophoniste se place donc comme un intervenant crucial de la prise en soin des patients atteints de la MA. Le seul frein à une telle rééducation peut se matérialiser par l'anosognosie caractéristique de cette pathologie, c'est-à-dire l'absence de conscience du trouble. Cependant, ce symptôme ne constituerait en rien un handicap (Caron et Rousseau, 2009).

Après avoir clarifié le rôle de l'orthophoniste dans le cadre de cette maladie, nous allons maintenant présenter différents types de prises en soin orthophoniques. Les premières s'appuient sur la communication multimodale et les dernières se basent sur le chant.

## **2. Prise en soin orthophonique et communication multimodale**

Pour tout type d'interventions et pour toute communication avec des personnes atteintes de la MA, nous pouvons adopter des comportements facilitant l'échange avec ces malades : les nommer, se mettre à la même hauteur qu'eux, faire des phrases courtes et simples, donner une information à la fois, ne pas hésiter à appuyer ses intonations, etc. (Khosravi, 2011). De même, il semble fondamental de toujours rester persuadé que ce qu'ils disent a un sens. Ces remarques sont également valables pour la rééducation orthophonique.

### **2.1. La thérapie écosystémique**

La thérapie écosystémique a été développée par Rousseau (Rousseau, 2011). Elle découle du constat suivant : l'approche orthophonique classique visant à restaurer ou maintenir les capacités langagières déficitaires semble donner des résultats infructueux. En effet, leur utilisation ne paraît pas pertinente dans la mesure où la MA rend très difficile voire impossible les apprentissages. La thérapie écosystémique se construit au contraire autour des capacités que possède encore le patient. Cela requiert alors de prendre en compte la personne malade dans sa globalité. Ainsi, la prise en soin ne s'avère efficace que si l'environnement s'adapte à l'individu. L'objectif de la thérapie écosystémique consiste



---

donc à faire émerger les conditions favorables à la communication du patient en agissant sur son environnement (Rousseau, 2001).

Pour pouvoir mettre en place une telle prise en soin, il faut au préalable évaluer les capacités de communication du patient. La Grille d'Évaluation des Capacités de Communication des patients atteints de la MA (GECCO) le permet. Elle se divise en trois étapes : une entrevue dirigée, une tâche d'échange d'informations à partir d'images et une discussion libre. Les productions verbales et non verbales des patients analysées par la GECCO à l'issue de ces tâches permettent de mettre en évidence les actes de langage ainsi que les thèmes de conversation aidant ou au contraire mettant en difficulté le malade. La famille est informée des facteurs facilitant la communication, et est appelée à modifier son comportement dans l'échange (Rousseau, 2006). Deux types d'interventions découleront de cette évaluation : certaines de types cognitivo-comportementales auprès du patient seul et d'autres avec l'entourage (Rousseau, 2001). L'efficacité de cette thérapie a été prouvée chez une patiente testée puisqu'une amélioration des capacités globales de communication a été relevée, ce qui a permis d'ailleurs un attermoisement de la mise en institution (Rousseau, 2000). De plus, toujours selon Rousseau (2012) les troubles du comportement dans la MA s'illustreraient comme l'ultime solution pour les patients de se faire entendre. En améliorant la communication des malades, la thérapie écosystémique permet de diminuer la dépression, l'anxiété et l'agitation. Et si le patient est moins anxieux et moins opposant, il s'investit davantage dans la prise en charge et communique plus.

Cette thérapie possède tout de même ses limites. En effet, l'implication de l'entourage familial et soignant demeure essentielle (Robert, Vergnault et Rousseau, 2012). Or, les soignants sont souvent énormément sollicités et la famille n'est pas toujours aussi présente que nécessaire.

## **2.2. Les thérapies non-verbales**

Dans nos recherches, nous n'avons pas trouvé à proprement parler de thérapies basées sur les gestes manuels en orthophonie dans le cadre de la MA. En revanche, il existe des méthodes pouvant s'utiliser en rééducation orthophonique et qui incluent les gestes dans la communication avec le malade : la validation de Feil ou l'Humanitude de Gineste et Maressotti.

La validation est une méthode pensée par Feil, détentricice d'une maîtrise en psychologie, afin de communiquer avec les personnes âgées désorientées (De Klerk-Rubin, 2010). Elle s'étaye sur les indices non verbaux émis par le patient. Effectivement, après avoir effectué un 'centrage', c'est-à-dire avoir vidé son esprit de ses propres émotions, le clinicien doit observer attentivement le malade pour déterminer son état émotionnel. En tentant de refléter ses expressions faciales, sa posture ou encore l'intonation de sa voix, le thérapeute va se mettre en empathie avec lui et va ainsi pouvoir créer un premier lien. Naomi Feil insiste aussi sur la nécessité de trouver la proxémie adaptée, de rechercher un contact visuel, et d'établir un contact physique délicat (De Klerk-Rubin, 2010).

Gineste et Maressotti, psycho-gérontologues, ont quant à eux développé une philosophie de soin appelée 'Humanitude ®' (Guiraudie, 2013). Par ce terme ils désignent

---

« l'ensemble des particularités qui permettent à un homme de se reconnaître dans son genre et/ou qui permettent à un homme de reconnaître un autre homme comme faisant partie de l'humanité » (ibid. p72). Pour rendre possible cette identification, les auteurs proposent de s'appuyer sur quatre caractéristiques de la communication : le regard, la parole, le toucher ainsi que la verticalité, c'est-à-dire pouvoir se tenir droit. Concernant la parole, les auteurs insistent autant sur le choix des mots que sur l'emploi des intonations. Ainsi, chacune de ces fonctions appartient, ou du moins possède des composantes relevant de la communication non verbale. Les auteurs défendent aussi la nécessité de toujours faire perdurer le soin par deux entrées sensorielles, ce qui signifie utiliser à chaque fois au moins un élément de la communication non verbale. Cette philosophie permettrait de diminuer l'agitation, l'agressivité, la consommation de neuroleptiques mais aussi la grabatisation.

Si se faire comprendre devient de plus en plus difficile avec l'avancée de la maladie, les patients conservent pourtant l'envie d'exprimer leurs émotions (Grain et Rousseau, 2014). Ils essaient alors d'entrer en interaction par différents moyens, souvent non verbaux, comme le regard, le toucher ou encore le pointage (*ibid.*). Il paraît alors essentiel que l'intervenant, comme l'orthophoniste par exemple, verbalise le fait qu'il a vu et compris la demande de l'individu (Delamarre, 2011). Schiaratura (2008) argue d'ailleurs que « comprendre les comportements non verbaux du malade et y répondre de manière appropriée est essentiel pour améliorer la qualité de la relation sociale et le bien-être des patients et des soignants » (p 1).

L'utilisation de la communication non verbale, et notamment des gestes manuels, semblerait ainsi très pertinente dans le cadre d'une prise en soin orthophonique. Jauny, Mouton et Rousseau (2010) ont effectivement prouvé qu'accompagner son discours de gestes manuels aide les patients atteints de la MA à produire des actes de langage adéquats (ex : désigner le patient du doigt quand on demande son nom). Leur emploi faciliterait donc la compréhension. Par ailleurs, il paraîtrait intéressant de reprendre ceux que produit le patient lui-même, notamment à cause de leur dimension culturelle et éducationnelle, mais aussi car s'il les produit il y a des chances qu'il les comprenne (Khosravi, 2011). Les orthophonistes pourraient par exemple se servir de signes tirés de la Langue des Signes Françaises (LSF) ou de la langue française signée en tant que soutien mnémotechnique. Ils les utilisent d'ailleurs dans le cadre de la rééducation des personnes avec une aphasie de type Broca par exemple (Hublin, 2005). En effet, en apportant des indices visuels en supplément du canal auditif, ils favorisent la mémorisation notamment du lexique (Caussade et Cornaz, 2014).

Maintenant que nous avons parlé des différentes manières d'utiliser au niveau thérapeutique la communication non verbale avec les personnes atteintes de la MA, nous allons tenter de présenter l'intérêt du chant dans la prise en soin orthophonique.

### **3. Prise en soin orthophonique et chant**

D'après plusieurs études récentes, le chant et la musique permettraient d'améliorer la communication des personnes atteintes de la MA. Cette constatation a notamment été faite suite à des séances de '*Singing for the brain*' (Bannan et Montgomery-Smith, 2008). Il s'agit d'une thérapie de groupe, s'adressant aux malades ainsi qu'à leurs aidants. Des chansons leur sont proposées, toutes leur sont familières, à l'exception d'une. A l'issue de

---

trois semaines, à raison de trois séances hebdomadaires, une amélioration des relations et de la communication avec les aidants a été mise en évidence à l'aide de questionnaires et de l'analyse des enregistrements vidéo. De plus, l'apprentissage de nouvelles chansons s'est avéré possible même chez les personnes atteintes de la MA. Selon Simmons-Stern, Budson et Ally (2010) les malades se souviendraient même mieux des informations données en voix chantée qu'en voix parlée : après avoir écouté des chansons inconnues en voix parlée ou en voix chantée, les patients devaient reconnaître les textes entendus parmi plusieurs. Ceux entendus en voix chantée étaient plus souvent reconnus. Les auteurs émettent l'hypothèse que la musique est traitée par une plus grande surface cérébrale que la voix parlée, ce qui permettrait de mieux la mémoriser que la parole. Cette hypothèse concorde avec les conclusions de Zatorre (1984) selon lesquelles l'exposition à la musique impliquerait plus de zones cérébrales et augmenterait l'activité générale du cerveau.

La musicothérapie posséderait d'autres vertus. Elle permettrait de réduire l'agitation des malades, et ainsi de diminuer le stress des professionnels et des aidants (Littlewood, 2010 et Zare, Afkham Ebrahimi et Birashk, 2010). Elle favoriserait aussi l'augmentation du niveau d'hormones sexuelles, qui jouent un rôle protecteur auprès des neurones (Fukui, 2012). La musicothérapie pourrait alors éviter '*l'hormone replacement therapy*', thérapie qui tend à injecter de l'œstrogène, puisqu'elle obtient les mêmes résultats mais sans risques pour la santé du patient (ibid.). De plus, la musique favoriserait la concentration, le bien-être, la confiance en soi et même la motivation (Kariuki et Honeycutt, 1998 ; Bakeroot, 2000 ; Lambert, 2008 ; Chen et Chen, 2009). La musique s'illustre donc comme un médiateur intéressant dans le cadre d'une prise en soin orthophonique.

Qui plus est, même si un patient ne prend plus l'initiative de chanter, il demeure apte à le faire, s'il est stimulé dans ce sens, jusqu'à un stade très avancé de la maladie (Khosravi, 2011). Charrière et Bally (2009) ont d'ailleurs entrepris de créer un outil d'Évaluation des Capacités de Communication chez le Patient Alzheimer en utilisant la Chanson (ECCPAC) se basant sur la GECCO. Ce bilan cherche d'une part à comparer les compétences langagières des patients avant et après une prise en charge groupale (ibid.). D'autre part, il vise à aider à la construction d'un projet thérapeutique adapté aux capacités des patients. Cette rééducation tend à encourager la communication verbale et non verbale à partir de chansons. Après 6 mois de thérapie à raison d'une séance par semaine, le post-test a mis en évidence un maintien et même une amélioration des performances. En effet, le groupe des patients avec une atteinte modérée s'est amélioré dans les épreuves de fluence verbale, de dénomination et d'entretien dirigé. Le groupe de patients avec une atteinte sévère s'est amélioré dans les épreuves de désignation et d'entretien dirigé. Le groupe de patients avec une atteinte très sévère s'est amélioré dans la production de communication non verbale pendant l'entretien dirigé, dans l'épreuve de désignation, de compréhension d'ordres simples et d'appariement chanson-image. Les progrès les plus probants concernent les patients avec une démence très sévère. Ainsi, le chant stimulerait la communication langagière et corporelle et la mémoire émotionnelle. Cette même étude a permis de constater une diminution de l'apathie et de l'anxiété ce qui corroborent les résultats de Zare, Afkham Ebrahimi et Birashk (2010).

Dans cette partie, nous avons défini le rôle de l'orthophoniste. Nous avons ensuite décrit les différentes thérapies pouvant être utilisées par ce professionnel en rééducation. Ces thérapies concernent la communication multimodale, incluant notamment les gestes manuels, et le chant.

---

Nous remarquons donc que de plus en plus de prises en soin de la MA se développent en utilisant le chant et la communication non verbale afin de pallier les déficits créés par l'évolution de la maladie. Il n'existe pourtant aucune étude portant sur l'évolution concomitante de la voix de la personne atteinte de la MA, de la qualité des praxies gestuelles ainsi que des praxies de la parole. Pourtant, nous l'avons vu au cours de cette revue de la littérature existante, le langage trouverait ses origines dans les gestes manuels et dans le chant (Corballis, 2009). Ces différentes thérapies, '*Singing for the brain*', la musicothérapie ou encore la rééducation proposée par Charrière et Bally à partir de l'ECCPAC, semblent être très bénéfiques pour les patients.

---

**Chapitre II**  
**PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES**

---

## I. Problématique

La revue de la littérature que nous venons d'effectuer met en évidence le fait qu'il n'existe aucune donnée sur l'évolution concomitante de la qualité de la parole, du geste manuel et de la voix dans la MA, pourtant nécessaires à la communication tant verbale que non verbale. De plus, le grand nombre de prises en soin utilisant le chant nous questionne sur l'évolution de la qualité vocale ainsi que sur l'amélioration de la qualité gestuelle en voix chantée. Existe-t-il dans la MA des difficultés dans la production des gestes manuels ou de la parole, une altération de la qualité de la voix parlée ou de la voix chantée ? Si elles existent chez les patients, ces difficultés sont-elles concomitantes les unes aux autres ? L'expression en voix chantée influence-t-elle la qualité d'exécution des gestes manuels, la qualité de voix et la qualité de la parole ?

Nous faisons l'hypothèse qu'il existerait une dégradation de la qualité vocale, de la parole ainsi que de la qualité d'exécution des gestes manuels chez les patients atteints de la MA et que ces dégradations seraient concomitantes. De plus, la qualité de la parole, la qualité d'exécution des gestes manuels ainsi que la qualité vocale seraient mieux préservées en voix chantée.

## I. Hypothèses opérationnelles

Pour évaluer la qualité vocale, nous nous appuyons sur un certain nombre de caractéristiques acoustiques validées (Fourcin et coll., 2007, Ghio, 2012) : la fréquence fondamentale  $f_0$  et le *jitter*, et la richesse spectrale. Pour la qualité de la parole, nous observerons les substitutions, les omissions, les ajouts de phonèmes et de mots, de répétitions de mots, les essais et les autocorrections (Cera et coll., 2013). Pour la qualité d'exécution des gestes, nous avons élaboré une échelle de notation que nous détaillerons par la suite. Nous posons donc les hypothèses opérationnelles suivantes :

HO1: La voix des participants atteints de la MA aura des caractéristiques acoustiques (la fréquence fondamentale  $f_0$  et le *jitter*, et la richesse spectrale) altérées par rapport aux participants contrôles en voix parlée et en voix chantée.

HO2 : La fréquence fondamentale  $f_0$  et le *jitter*, et la richesse spectrale et la qualité d'exécution des gestes manuels seront plus altérés en voix parlée qu'en voix chantée, chez tous les participants.

HO3 : Les sujets atteints de la MA présenteront plus de substitutions, d'omissions, d'ajouts de phonèmes et de mots, de répétitions de mots, et feront plus d'essais et d'autocorrections que les sujets contrôles.

HO4 : Tous les participants présenteront plus de substitutions, d'omissions, d'ajouts de phonèmes et de mots, de répétitions de mots et feront plus d'essais et d'autocorrections en voix parlée qu'en voix chantée.

HO5 : La qualité d'exécution des gestes manuels sera plus altérée chez les participants atteints de la MA que chez les participants contrôles.

---

HO6 : Les qualités de la parole et des gestes manuels subiront des dégradations concomitantes. Nous l'observerons à partir des tâches de répétition de comptines avec gestes imposés chez les participantes atteintes de la MA par rapport au groupe contrôle.

Nous allons maintenant présenter le protocole que nous avons élaboré ainsi que la méthode utilisé pour analyser les données afin de pouvoir répondre à ces hypothèses.

---

# **Chapitre III**

## **METHODOLOGIE**



---

## II. Introduction

Notre mémoire s'inscrit dans le cadre du projet ALGEVOX (Alzheimer gestes-voix) qui s'intéresse à évaluer les troubles de la communication parlée et leur dégradation dans la MA, et en particulier la question de la coordination/synchronisation entre gestes et voix parlée/chantée chez des patients atteints de cette maladie. Le projet ALGEVOX est mené par une équipe pluri-disciplinaire : des chercheurs de GIPSA-lab (Nathalie Vallée, Nathalie Henrich), du LIDILEM (Jean-Marc Colletta), ainsi qu'une doctorante associée à ces deux laboratoires de recherche (Diane Caussade), des neurologues du Centre de Neurologie du CHU de Grenoble (Dr. Olivier Moreau, Dr. Laura Cohen, Dr. Mathilde Sauvé), ainsi qu'une orthophoniste et docteur en sciences du langage, Marine Pendelieu. Par sa pluridisciplinarité, cette équipe permet d'avoir à la fois un point de vue de recherche fondamentale et un point de vue plus clinique. Nous avons intégré cette équipe début 2014, dès la rédaction de notre projet de mémoire.

En 2013, un premier protocole a été élaboré par l'équipe de chercheurs et la future doctorante, alors en stage de Master, dans le cadre d'une étude pilote. Il a été testé sur une patiente et un sujet contrôle (Caussade, 2013, Caussade et coll., 2014). En 2014, nous avons contribué à l'amélioration du protocole, basé sur les observations et les résultats préliminaires de l'étude pilote. Nous y avons inclus des tâches en lien avec notre problématique de mémoire. Après avoir détaillé la population étudiée pour notre mémoire, nous décrivons dans ce chapitre le protocole, les séances d'enregistrements et les analyses menées sur les données enregistrées.

## III. Population

Le but de ce protocole est d'étudier d'une part la coordination/synchronisation gestes-voix dans la démence de la MA et son évolution dans la parole et le chant (sujet de thèse de Diane Caussade), et d'autre part s'il existe une dégradation concomitante du geste manuel, de la parole et de la voix dans la MA (notre sujet de mémoire). Le protocole est passé en comité d'éthique et a été validé par le CERNI, Comité d'Ethique pour les Recherches Non Interventionnelles (cf. Annexe I). Nous avons sélectionné 8 participantes à cette expérience : 4 participantes diagnostiquées porteuses de la MA forment le groupe expérimental et 4 participantes non porteuses de la MA (score non pathologique au MMSE) forment le groupe contrôle.

Participants	Contrôle / Patient	Âge	Sexe	Score MMSE	TNSE	Pratique théâtrale	Pratique musicale
Pf1	Patient	67	Femme	20	2	Non	Non
Pf2	Patient	70	Femme	24	2	Non	Non
Pf3	Patient	67	Femme	24	4	Oui	Non
Pf4	Patient	81	Femme	19	2	Non	Non
Cf1	Contrôle	62	Femme	28	3	Non	Non
Cf2	Contrôle	63	Femme	30	4	Non	Non
Cf3	Contrôle	67	Femme	30	4	Non	Non
Cf4	Contrôle	77	Femme	30	4	Non	Oui

**Tableau 1 - Principales informations sur les participantes**

---

Comme le mentionne le tableau précédent, les participantes à l'étude sont âgées de 63 ans à 81 ans avec une moyenne d'âge de 69 ans. L'âge moyen des participantes contrôles est 67 ans et l'âge moyen des patientes est 71 ans. La différence d'âge entre les deux groupes n'est pas significative ( $t = -0.8379$ ,  $p = 0.43$ ). Les résultats sont donc comparables. Toutes vivent dans le département de l'Isère (Rhône-Alpes) et ont donc un accent similaire. Le niveau socio-éducatif des participantes se situe entre 2 et 4, et est en moyenne à 3,1. Pour le déterminer, nous avons utilisé le test de niveau socio-éducatif (TNSE) de J. Poitrenaud (cf. Annexe II), se répartissant selon la notation suivante :

« Niveau d'éducation scolaire :

- 1 : pas de diplôme, ou au maximum un CAP pour adultes
- 2 : CEP ou CAP + CEP, ou notion d'une scolarité secondaire (au maximum jusqu'à la fin d'une classe de 4<sup>ème</sup>) avec ou sans diplôme, ou CEP et études techniques courtes (au maximum jusqu'à la fin d'une classe de 4<sup>ème</sup> technique)
- 3 : notion d'une scolarité allant de la fin d'une classe de 3<sup>ème</sup> (avec ou sans le BEPC) à la fin d'une classe de terminale (sans le baccalauréat complet)
- 4 : réussite à un examen du niveau Bac ou plus »

Les indications socio-professionnelles de l'individu peuvent le mener à augmenter d'un échelon, et plus rarement de 2 échelons.

1. Nous nous sommes également assuré qu'aucune des participantes ne pratique ou n'a pratiqué de musique à un niveau élevé lors d'un entretien qualitatif sur les pratiques artistiques et musicales. Nous évitons ainsi le biais qui pourrait être induit lors des tâches utilisant le chant, que nous détaillerons ultérieurement.
2. Les participantes sont donc réparties en deux groupes selon plusieurs critères d'inclusion :
  - a) Le groupe expérimental est constitué de 4 participantes atteintes de la MA à un stade léger à modéré, c'est-à-dire qu'elles ont obtenu un score au MMSE entre 19 et 24/30. Elles sont toutes de langue maternelle française et sont âgées d'au moins 67 ans. Enfin, elles doivent être capables de comprendre une consigne simple. Le diagnostic de la MA a été posé par l'équipe du Dr Moreau, neurologue, au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Grenoble.
  - b) Le groupe contrôle est constitué de 4 participantes, pour certaines des proches des participantes du groupe expérimental, appariées en âge, en sexe et en niveau socio-culturel. Elles sont toutes de langue maternelle française, âgées de 62 ans ou plus, et doivent obtenir un score au MMSE entre 27/30 et 30/30, qui indique une cognition normale.
3. Avant de commencer les expérimentations, les participantes ainsi qu'un proche aidant signent un accord éclairé. Pour conserver la confidentialité des participants, nous utilisons un code pour les désigner (cf. tableau 1) : la première lettre est P pour Patient ou C pour Contrôle, le f correspond au sexe féminin des participantes, et enfin le chiffre selon l'ordre dans lequel les passations se sont effectuées.

## IV. Le protocole

Comme nous l'explicitons en introduction de cette partie, le protocole que nous avons suivi a déjà été testé lors du mémoire de M2 de Diane Caussade. La population se composait alors de deux sujets : une participante contrôle et une participante atteinte de la MA à un stade modéré. Le but de ce protocole est d'étudier d'une part la coordination/synchronisation gestes-voix de la MA et son évolution dans la parole et le chant (sujet de thèse de Diane Caussade), et d'autre part s'il existe une dégradation concomitante du geste manuel, de la parole et de la voix dans la MA (notre sujet de mémoire). A ce protocole nous avons ajouté trois tests orthophoniques afin de faire un état des lieux des compétences et des difficultés des participantes concernant la parole et les gestes : l'épreuve de répétition de mots, de non-mots et de phrases de la MT86, la batterie brève d'évaluation des praxies gestuelles de Florence Mahieux (cf. Annexe III), et les praxies des lèvres, de la langue, des joues et de la mandibule de la MBLF de Peggy Gatignol. En plus de ces trois tests, l'expérimentatrice a donné deux nouvelles consignes : chanter 'Joyeux anniversaire' et produire un /a/ tenu. L'objectif vise à donner des informations supplémentaires concernant la qualité vocale en voix parlée et chantée. Nous allons maintenant détailler le protocole utilisé.

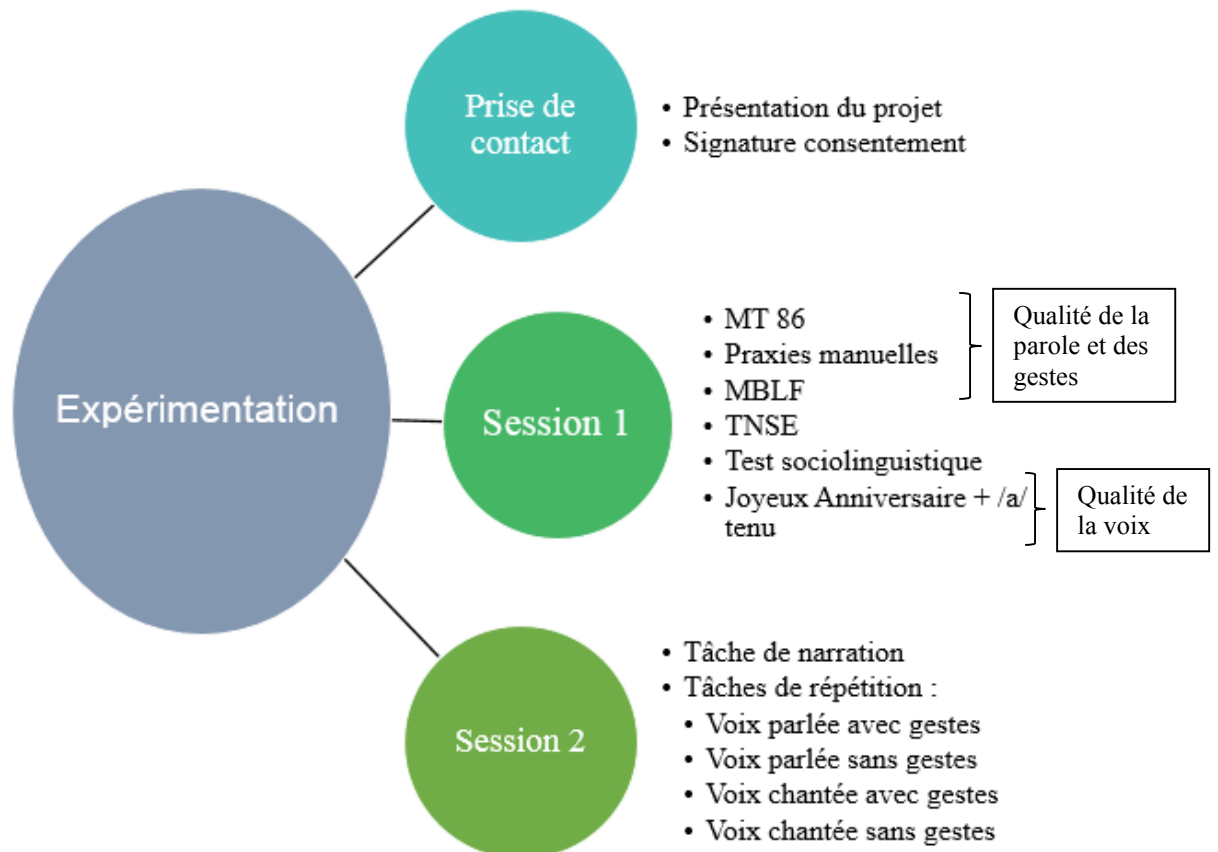


Figure 1 - Schéma du déroulement des expérimentations

Tout d'abord, toutes les passations se sont déroulées avec la même expérimentatrice : Diane Caussade, doctorante co-encadrant notre mémoire de recherche en orthophonie. Elle se rendait systématiquement au domicile des participantes, en fin de matinée.

---

Elle s'est rendue trois fois chez chaque participante. Le premier rendez-vous consistait en une prise de contact afin de se présenter et de présenter le protocole. L'expérimentation en elle-même se partageait en deux sessions espacées d'une semaine environ. Chacune d'elles durait entre 20 et 30 minutes en plus du temps d'installation du matériel. Nous détaillerons ce point dans la prochaine partie.

## **1. Première session**

Lors de la première session, les participants ont effectué sept tests préalables différents, dont trois tests orthophoniques. L'examinatrice commençait toujours par proposer l'épreuve de répétition de mots, de non mots et de phrases de la batterie Montréal-Toulouse (MT86) (Joannette, Nespoulous, Roch Lecours, 1998). Normalement, ce test s'utilise pour des bilans orthophoniques de langage oral et écrit dans le cadre d'aphasies. Parmi les différentes épreuves qu'il propose, nous nous sommes uniquement servies de l'épreuve de répétition. Cette dernière se compose d'une première liste comprenant 30 items à faire répéter : 25 mots regroupant différentes classes grammaticales et 5 non-mots. La seconde liste se constitue de trois phrases, toujours à faire répéter, de complexité syntaxique différente. Pour éviter de mettre les participantes en difficulté, en particulierité les personnes atteintes de la MA, nous avons choisi de séparer les mots et non-mots normalement mélangés dans la première liste. Ainsi, avant de faire répéter chacune des trois listes, l'expérimentatrice précise toujours s'il s'agit de mots, de mots qui ne veulent rien dire ou de phrases. Par cette épreuve, nous ne cherchons pas à tester la mémoire, mais la précision du geste articulatoire en mesurant le nombre d'omissions, de substitutions et d'ajouts de phonèmes au sein des mots.

Une fois cette épreuve passée, elle leur explique qu'elles vont continuer avec des répétitions, mais cette fois avec des répétitions de gestes. Elle leur présente alors la batterie brève d'évaluation des praxies gestuelles de Florence Mahieux (Mahieux-Laurent, Fabre, Galbrun, Dubrulle, Moroni & groupe de réflexion sur les praxies du CMRR Île-de-France Sud, 2008) (cf. Annexe III). Cette batterie permet de tester les gestes symboliques, comme faire le salut militaire, les mimes d'actions, comme planter un clou avec un marteau, et les gestes abstraits, comme mettre la paume de la main droite sur la joue droite. Pour chacune de ces catégories de gestes, la consigne ainsi que le système de notation diffèrent. Pour les gestes symboliques, l'expérimentatrice donne la consigne « montrez-moi comment vous faites avec la main (le doigt) pour... ». Les productions du participant sont notées sur zéro ou un point, le point étant accordé dès que le geste est globalement reconnaissable par un observateur extérieur. La note maximale est 5.

Pour les gestes mimes d'actions, l'expérimentatrice annonce « Imaginez que vous tenez dans la main un..., montrez-moi le geste que vous faites pour... » en pouvant préciser « Voilà un... (faire semblant de donner l'objet), montrez-moi le geste que vous faites pour... » si le participant ne comprend pas. Trois notes peuvent être données : zéro, un ou deux. Deux points correspondent à une réalisation normale du geste, un point correspond à l'assimilation persistante du corps à l'objet d'un côté, et zéro point correspond à un mauvais geste ou bien à une assimilation bimanuelle du corps à l'objet. Les auteurs entendent par assimilation du corps à l'objet l'utilisation d'une partie du corps pour représenter l'objet, par exemple utiliser le doigt comme une allumette plutôt que de faire semblant de tenir une allumette. La note maximale est 10.

---

Enfin, les participants ont dû effectuer les gestes abstraits sur imitation. L'expérimentatrice leur explique « Je vais vous demander de faire exactement le même geste que moi, avec la même main que moi, c'est-à-dire avec votre main droite si je le fais de la main droite et avec votre main gauche si je le fais de la main gauche ». En cas d'erreur « en miroir », elle peut demander « Êtes-vous bien sûr ? Est-ce la même main que moi ? ». Les gestes des participants sont notés sur zéro ou un point. Le point est accordé à partir du moment où le participant finit par le faire correctement, même après rappel de la consigne ou après étayage par l'examineur en cas de production en miroir. La note maximale est 8.

L'expérimentatrice signale ensuite aux participants qu'il reste un dernier exercice de répétition. Il s'agit du troisième test orthophonique, la MBLF, dont nous avons choisi de ne sélectionner que les praxies pouvant avoir un impact sur la production de la parole, à savoir : des lèvres, de la langue, des joues et de la mandibule. Au total, 32 praxies ont été proposées. L'examinatrice annonce les consignes à l'oral, comme « pincez les lèvres », puis montre les praxies aux participants. Les réalisations des participants sont notées sur une échelle allant de zéro à trois. Trois points correspondent à une contraction normale, deux points à contraction ample mais non maintenue, un point à une ébauche de mouvement et zéro à l'absence de contraction.

Une fois ces trois tests effectués, l'expérimentatrice pose les questions du test de Poitrenaud afin de déterminer le niveau socio-culturel des participants (cf. Annexe I). Puis elle continue avec le test sociolinguistique (cf. Annexe IV) concernant les éventuelles pratiques théâtrales et/ou musicales des participants.

L'expérimentatrice demande aux participants de chanter 'Joyeux anniversaire'. Nous n'avons finalement pas exploitées ces données car nous possédions déjà des épreuves en voix chantée dans la répétition de comptines. Enfin, elle leur demande de dire un /a/ le plus longtemps possible tout en leur montrant le modèle, pour évaluer le TMP. Elle leur demande de le faire deux ou trois fois, car souvent ils ne le tiennent pas très longtemps la première fois. Ce test nous a permis de mesurer le *jitter* (variations de la fréquence fondamentale  $f_0$ ) dans la voix des différents participants, nous donnant ainsi des informations sur la qualité vocale.

## **2. Deuxième session**

Lors de la deuxième session, suivant la première d'une semaine environ, nous demandons aux participants d'effectuer plusieurs tâches, en commençant par une épreuve de narration. Pour cela, les participants visionnent deux fois le film d'animation Tom & Jerry® dont ils doivent ensuite raconter l'histoire en s'aidant, s'ils le souhaitent, d'images tirées du dessin animé. Celui-ci dure 2 minutes et 47 secondes. Nous avons fait le choix de ce matériel car il a été utilisé dans de nombreuses études du Laboratoire de Linguistique et Didactique des Langues Etrangères et Maternelles (LIDILEM) (Colletta, 2010 ; Colletta et al., 2012). Le LIDILEM mène des travaux relevant des sciences du langage, et s'intéresse à la fois à l'usage du langage en contexte et pour les situations d'apprentissage, d'enseignement et de transmission des langues. Cela permet ainsi de comparer les résultats obtenus avec ceux d'études antérieures auprès d'un public d'enfants et d'adultes. Les images servent de support mnésique, évitant autant que possible qu'une pauvreté de discours soit imputable à des oublis.

---

Elles sont présentées sur une frise, dans le bon ordre d'apparition. Avant de lancer le film, l'expérimentatrice explique : « Je vais vous montrer un dessin animé et vous allez devoir me le raconter. Attention, regardez-le bien car vous allez devoir me le raconter du mieux que vous pouvez ». Puis à la suite du visionnage, elle énonce la consigne suivante : « A présent, racontez-moi l'histoire que vous venez de voir, toute l'histoire et du mieux que vous pouvez. Vous pouvez vous aider des images devant vous ». Si le participant oublie des éléments, elle peut le relancer en demandant : « Qu'est-il arrivé d'autre? », « Dites-moi en plus », ou encore « Est-il arrivé autre chose? ». L'expérimentatrice écoute, à aucun moment elle ne prend de notes car la passation est filmée.

Nous proposons ensuite les tâches de répétition de comptines (cf. Annexe V) : en lallations, en voix parlée sans gestes imposés, en voix chantée sans gestes imposés, en voix parlée avec gestes imposés puis en voix chantée avec gestes imposés. Dans notre mémoire, nous ne nous sommes pas intéressées aux tâches de répétitions en lallations bien qu'elles fassent partie du protocole : elles serviront à Diane Caussade pour les analyses dans le cadre de sa thèse. Nous présentions deux comptines par modalités. Les participants en répètent alors 8 au total. Pour chacune d'elles la procédure est la même : l'examinatrice écoute sur l'ordinateur, à un volume sonore très faible, un vers préenregistré, elle le dit ou le chante à l'identique en mettant sa main contre elle, puis elle tend sa main vers le participant pour lui signifier que c'est son tour. Elle leur explique qu'ils doivent répéter après elle, et précise parfois qu'il faut attendre qu'elle ait fini. La répétition se fait phrase par phrase, les vers étant courts et constitués de vocabulaire simple. L'usage de l'ordinateur possède deux avantages principaux. Il permet tout d'abord à l'expérimentatrice d'écouter les phrases préenregistrées des comptines avant de les prononcer. Ce dispositif tend ainsi à éviter les convergences phonétiques et à reproduire les consignes de la manière la plus similaire possible à chaque fois. La hauteur de voix dans les comptines chantée est imposée, même si la restitution ne s'illustre pas forcément exacte, ce qui n'est pas le cas des comptines parlées. Cependant, comme il s'agit d'une tâche de répétition, la hauteur de voix de l'expérimentatrice influence certainement celle de la participante. Le volume de restitution sonore est très faible pour obliger le participant à attendre que l'expérimentatrice prononce la phrase avant de la répéter. L'ordinateur permet aussi l'utilisation d'une présentation, type Power Point sur laquelle sont inscrits les consignes des tests ainsi que les vers des comptines. Ce support visuel sert donc de repère pour l'ordre de passation des tests et des tâches, et donne la possibilité à l'examinatrice d'y jeter de rapides coups d'œil en cas de doute et de donner strictement les mêmes consignes à tous les participants.

### **3. Les enregistrements**

Tous les enregistrements analysés dans ce mémoire ont été effectués de Septembre 2014 à Janvier 2015. Comme nous le précisons précédemment, ils ont été réalisés au domicile des participantes pour chacune des sessions. La disposition du matériel ne changeait pas entre les deux sessions, ni entre les deux groupes expérimentaux. L'expérimentatrice et le participant étaient assis face à face, chacun sur une chaise. Aucun élément entre eux ne les séparait. L'expérimentatrice devait se tenir droite, les deux pieds posés à plat au sol, les mains posées sur les cuisses. Elle devait adopter cette position neutre pour éviter d'induire un comportement chez le participant. Un micro-cravate était agrafé au vêtement de la participante. Deux caméscopes filmaient le déroulement des passations : le premier en face de la participante et le deuxième de côté, afin d'obtenir une prise de vue de profil.

---

L'ordinateur qui sert de support au bon déroulement expérimental se trouvait sur un tabouret à droite de l'expérimentatrice. Elle était la seule à pouvoir en voir l'écran. Seuls le participant et l'expérimentatrice occupaient la pièce. En effet, pour les personnes appartenant au groupe expérimental, il était demandé aux aidants de sortir pour plusieurs raisons. Premièrement, cela permet de mieux contrôler l'attention des participants. Deuxièmement, certains des aidants appartiennent au groupe contrôle. Il ne fallait donc pas qu'ils découvrent avant leur passation les tests et les tâches constituant le protocole, qui étaient identiques pour chacun des deux groupes.

## V. Les analyses

À présent que nous avons décrit plus précisément le protocole, nous allons expliquer comment nous annotons puis analysons les résultats.

À partir du matériel décrit ci-dessus, nous cherchons à mesurer plusieurs données. Nous voulons tout d'abord évaluer la qualité vocale des participantes grâce à la mesure de plusieurs paramètres vocaux en nous inspirant de l'approche présentée dans Ghio (2012). Nous cherchons aussi à évaluer le contrôle articulatoire des sujets. Pour cela, nous avons comptabilisé le nombre de substitutions, d'omissions, d'ajouts de phonèmes, de syllabes et de mots, le nombre d'autocorrections, d'essais et de répétitions, manifestations caractéristiques d'une apraxie de la parole (Luchesi et coll., 2013). Pour analyser à la fois la qualité vocale, et le contrôle articulatoire, nous avons utilisé le logiciel Praat. Il s'agit d'un outil permettant l'analyse des caractéristiques acoustiques de la voix, et donnant la possibilité de transcrire les productions des participantes afin de relever les indices d'une apraxie de la parole cités précédemment. Les enregistrements utilisés sur Praat sont ceux recueillis par le micro-cravate. Enfin, nous cherchons à analyser la qualité d'exécution des gestes manuels imposés dans certaines comptines via le logiciel ELAN (EUDICCO Linguistic ANotato), qui est un logiciel permettant d'annoter des vidéos.

### 1. Analyse de la qualité vocale

Afin d'analyser la qualité vocale des participantes, nous utilisons les tâches de répétition en voix parlée, en voix chantée, avec et sans gestes imposés ainsi que le /a/ tenu. Grâce au logiciel de transcription phonétique et d'analyse acoustique Praat, nous mesurons la fréquence fondamentale  $f_0$  en Hertz, le *jitter* qui est la variation d'un cycle glottique à l'autre, le temps maximal de phonation (TMP) ainsi que le rapport harmoniques sur bruit, qui mesure la richesse spectrale, qui indique le rapport entre la quantité de bruit, donc de souffle, et la quantité de son dans la production vocale. Plus le rapport est faible, plus la qualité vocale est altérée. En effet, plus le rapport est faible plus la voix se présente voilée, voire soufflée. Les données étant recueillies à l'aide du micro-cravate, nous n'avons pas choisi d'analyser l'intensité de la voix des participantes, qui est pourtant un indice de la qualité vocale : cette valeur est trop dépendante de la distance du microphone par rapport à la bouche et pourrait être biaisée par la présence de bruits parasites. Pour répondre à notre première hypothèse opérationnelle, nous comparons les résultats des participantes atteintes de la MA et des participantes contrôles. Pour répondre à notre deuxième hypothèse opérationnelle, nous comparons la qualité vocale de toutes les participantes en voix chantée et en voix parlée.

---

Afin d'avoir des indices qualitatifs supplémentaires, nous notons le nombre d'hemmages des participantes lors des différents enregistrements. Ceux-ci, qui correspondent à des raclements de gorge, peuvent en effet être le signe d'une qualité vocale altérée.

Nous nous attendons à deux types de résultats. Nous pensons tout d'abord que la voix des participantes atteintes de la MA aura des caractéristiques acoustiques (fréquence fondamentale  $f_0$ , *jitter*, richesse spectrale), et aérodynamique (TMP) altérées par rapport aux participantes contrôles en voix parlée et en voix chantée. Nous supposons aussi que les caractéristiques acoustiques seront plus altérées en voix parlée qu'en voix chantée, chez toutes les participantes.

## 2. Analyse de la qualité de la parole

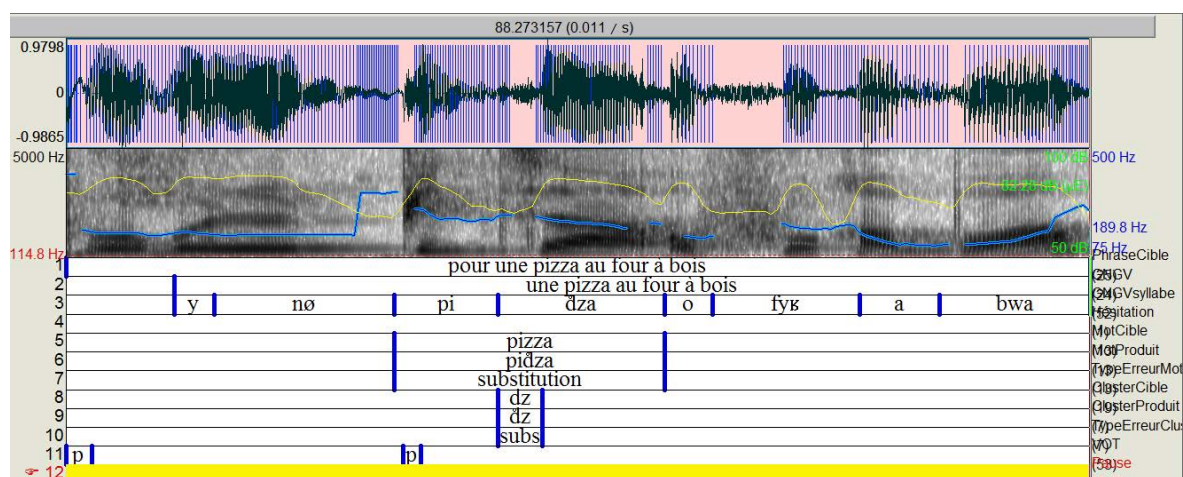
Pour faire un état des lieux des capacités articulatoires et des praxies bucco-faciales des participantes, nous effectuons au préalable l'analyse des tests de la MT 86 et de la MBLF. Pour analyser de manière très précise les mots, les non-mots et les phrases de la MT 86, nous annotons les productions des participantes sur le logiciel Praat avant de remplir le tableau de cotation du test. Sur le tableau de cotation, nous notons en phonétique les productions des participantes ainsi que le type d'erreurs quand il y en a.

Ensuite, pour observer la réalisation des 32 gestes oro-faciaux de la MBLF, nous visionnons les vidéos autant que nécessaire pour donner un score de zéro à trois à chaque geste avec l'échelle décrite précédemment.

Pour étudier la qualité de la parole, nous utilisons les tâches de répétition en voix chantée et en voix parlée, avec et sans gestes imposés. Pour cela, nous utilisons également le logiciel Praat.

Pour les tâches de répétition en voix parlée et en voix chantée avec gestes imposés, nous annotons plusieurs éléments, sur ce qui s'appelle des *tiers*. Un *tier* correspond à une ligne d'annotation. Pour ces deux tâches de répétition, nous avons utilisé 11 *tiers* différents que nous allons détailler dans ce paragraphe. Toutes nos annotations se situent sous les productions des participantes uniquement. Ainsi, nous annotons en premier lieu la phrase cible, c'est-à-dire le vers à répéter. Dans le second *tier*, nous annotons en toutes lettres le groupe nominal ou verbal cible associé au geste. Au-dessous, nous annotons en phonétique les syllabes de ce groupe nominal ou verbal : ici nous notons alors les productions réelles du patient. Dans le *tier* suivant, nous annotons les hésitations. Les trois *tiers* suivants sont dévolus aux productions erronées : dans le premier nous annotons le mot cible en toutes lettres, dans le second la production du participant en phonétique et dans le troisième nous inscrivons le type d'erreur. Les différentes erreurs qui peuvent être rencontrées sont les substitutions, les omissions, les ajouts de phonèmes, de syllabes et de mots, les autocorrections, les essais et les répétitions de mots ou de syllabes, qui seraient caractéristiques d'une apraxie de la parole (Luchesi et coll., 2013). Nous annotons également les *clusters*, c'est-à-dire les groupes consonantiques d'au moins deux consonnes. Tout comme pour les mots comportant des erreurs de prononciation, nous utilisons trois *tiers* : pour chaque *cluster* nous annotons le cluster cible en phonétique, et seulement en cas d'erreur, la production du participant en phonétique ainsi que le type d'erreur produit (omission, ajout, suppression ou substitution de phonème).





**Figure 2 - Exemple de l'annotation d'un vers prononcé en voix parlée avec gestes imposés par une patiente**

Pour les tâches de répétition en voix parlée et en voix chantée sans gestes imposés, nous annotons les mêmes éléments sous Praat que les tâches avec gestes imposés, à la différence qu'il n'y a pas de groupes nominaux ou verbaux associés aux gestes.

Nous nous attendons à ce que les sujets atteints de la MA présentent plus de substitutions, d'omissions, d'ajouts de phonèmes, de répétitions de mots et fassent plus d'essais et d'autocorrections que les sujets contrôles. Nous nous attendons aussi à ce que toutes les participantes présentent plus de substitutions, d'omissions, d'ajouts de phonèmes et de mots, de répétitions de mots et fassent plus d'essais et d'autocorrections en voix parlée qu'en voix chantée.

Afin de répondre à nos hypothèses, nous comparons les résultats entre les participantes des deux groupes, ainsi qu'entre les modalités parlée et chantée.

### 3. Analyse de la qualité des gestes manuels

Afin de connaître les capacités de réalisation des praxies manuelles des participantes, nous leur proposons la batterie d'évaluation rapide des praxies gestuelles de F. Mahieux (2009). La vidéo nous permet de vérifier plusieurs fois la production gestuelle du participant.

L'évaluation de la qualité d'exécution des gestes manuels se fait dans les tâches de répétition en voix parlée et en voix chantée avec gestes imposés. Nous utilisons une échelle allant de 0 à 2 (0 : pas de répétition, 1 : ne répète pas à l'identique, 2 : répète à l'identique) pour chacun des critères suivants : l'emplacement, le mouvement, la configuration et l'orientation. Nous obtenons un score final noté sur 8 points. Pour cela, nous avons utilisé le logiciel ELAN (Colletta et coll., 2009). Nous comparons ensuite les résultats obtenus en voix parlée et en voix chantée chez toutes les participantes, ainsi que les résultats obtenus par le groupe contrôle et le groupe des patientes.

Nous nous attendons à ce que la qualité d'exécution des gestes manuels soit plus altérée chez les participantes atteintes de la MA que chez les participantes contrôles. Nous nous attendons aussi à ce que les qualités d'exécution des gestes oro-faciaux et des gestes manuels soient corrélées pour les tâches de répétition avec gestes imposés.

	Tests et tâches	Données analysées	Logiciel
Qualité vocale	/a/ tenu	TMP	Praat
	Tâches de répétition	f0 rapport harmoniques sur bruit <i>jitter</i> nombre de hemmages	
Qualité de la parole	MBLF	praxies bucco-linguo-faciales (/3)	Praat
	MT 86 Tâches de répétition	substitutions omissions ajouts autocorrections essais répétitions	
Qualité des gestes manuels	Test des praxies manuelles (Mahieux)	gestes symboliques (/5) mimes d'actions (/10) gestes abstraits (/8)	ELAN
	Tâches de répétition avec gestes imposés	orientation (/2) mouvement (/2) emplacement (/2) configuration (/2) ⇒ score total /8	

**Tableau 2 - Récapitulatif de l'analyse des données**

Nous venons d'expliquer comment nous annotons et analysons les données obtenues. Nous allons maintenant présenter les tests statistiques auxquels nous avons recours.

#### 4. Présentation des tests statistiques utilisés

Par l'intermédiaire du logiciel de programmation MATLAB, nous avons transféré les données des *textgrids* fournis par Praat dans des tableaux Excel. Nous avons opéré de la même manière pour l'analyse de la qualité des gestes manuels, où l'annotation a cependant été effectuée via le logiciel ELAN.

Nous avons répertorié les erreurs annotées via Praat dans un tableau Excel composé de plusieurs colonnes : sujet (patient/contrôle), tâche (vpsg/vpag/vcsg/vcag), phrase, mot cible, mot produit et type d'erreurs (omission, substitution, ajout). Nous avons ainsi pu calculer le nombre et type d'erreurs effectuées par chaque participant et comparer leurs résultats. Pour tester la significativité statistique des données, non continues, extraites des *textgrids* de Praat, nous avons appliqué le Test t de Welch. Il s'agit d'une adaptation du test t de Student permettant de comparer les moyennes de deux groupes d'échantillons indépendants lorsque les variances sont inégales. Nous rappelons que la variance fait partie des indicateurs de dispersion, elle mesure la façon dont les valeurs de X se dispersent autour de la moyenne. En d'autres termes, le Test t de Welch sert à tester statistiquement l'hypothèse d'égalité de deux moyennes à condition que les valeurs discrètes de chacun des échantillons ne se dispersent pas de la même façon autour de la moyenne. Nous l'avons appliqué via le logiciel d'analyse statistique R.

---

Concernant l'analyse de la qualité vocale, nous avons à disposition un grand nombre de données et de variables par sujet et pour un paramètre donné. Nous avons utilisé une approche statistique par modèle linéaire à effet mixte en nous servant encore une fois du logiciel R.

Nous venons de décrire brièvement les différents tests statistiques utilisés pour notre étude. A présent, nous allons exposer les résultats issus de nos analyses. Nous commencerons par la comparaison des âges des participantes des résultats au test MMSE et des résultats au TNSE en fonction des groupes. Nous traiterons ensuite des résultats de l'analyse de qualité vocale, puis de la qualité de la parole et enfin de la qualité d'exécution des gestes manuels. Pour ces trois paramètres nous comparerons les résultats des deux groupes, puis nous confronterons les données obtenues pour les tâches effectuées en voix parlée et pour les tâches effectuées en voix chantée.

---

**Chapitre IV**  
**RESULTATS**

Nous allons dans cette partie présenter les différents résultats obtenus suite à nos analyses. Nous commencerons par les analyses cognitives et psychosociales (MMSE et TNSE), puis nous continuerons avec ceux de la qualité vocale, de la qualité de la parole et enfin par ceux de la qualité d'exécution des gestes manuels. Nous avons analysé toutes ces données suivant trois facteurs : le groupe (participantes contrôles / participantes atteintes de la MA), la modalité (voix chantée / voix parlée) et la tâche (avec / sans gestes imposés).

## VI. Comportement cognitif et niveau socio-éducatif des sujets

### 1. Comparaison sur le score MMSE

Comme décrit précédemment, chaque participante a préalablement passé un test MMSE afin de mesurer le niveau d'atteinte de la maladie pour le groupe des patientes, et vérifier qu'aucun déficit cognitif n'existe pour le groupe contrôle. Voici les scores obtenus par chacune des participantes :

	cf1	cf2	cf3	cf4	pf1	pf2	pf3	pf4
<b>score MMSE</b>	28	30	30	30	20	24	24	19

Tableau 3 - Scores MMSE sur 30 des participantes avec cf - contrôles et pf - patientes

Le score moyen pour les patientes est 21,7 et le score moyen pour les participantes contrôles est 29,5. La différence est très significative ( $p < 0.01$ ). Comme attendu, les participantes contrôles ont un score plus élevé que les patientes. Elles ne présentent pas de déficit cognitif mesuré au MMSE puisque leur score est toujours supérieur à 27/30.

### 2. Comparaison sur le score du test de niveau socio-éducatif (TNSE)

Le score moyen des participantes contrôles est à 3.75 et celui des patientes à 2.5. Il n'y a pas de différence significative ( $p=0.08 > 0.05$ ) entre les deux groupes. Les deux groupes ont donc des niveaux socio-éducatifs comparables.

sujet	tnse
pf1	2
pf2	2
pf3	4
pf4	2
cf1	3
cf2	4
cf3	4
cf4	4

Tableau 4 - Score au TNSE obtenu par chaque participante avec cf - contrôles et pf - patientes

---

## VII. L'analyse de la qualité vocale

Nous avons analysé les caractéristiques acoustiques de la voix des participantes, c'est-à-dire la fréquence fondamentale  $f_0$ , le *jitter*, le rapport harmoniques sur bruit. Pour rappel, nous avons utilisé pour cela les tâches de répétition de comptines en voix chantée et en voix parlée, avec ou sans gestes imposés. Nous avons également calculé le temps maximal de phonation (TMP) de chacune des participantes, en leur demandant de tenir la voyelle /a/ le plus longtemps possible, en faisant 3 essais.

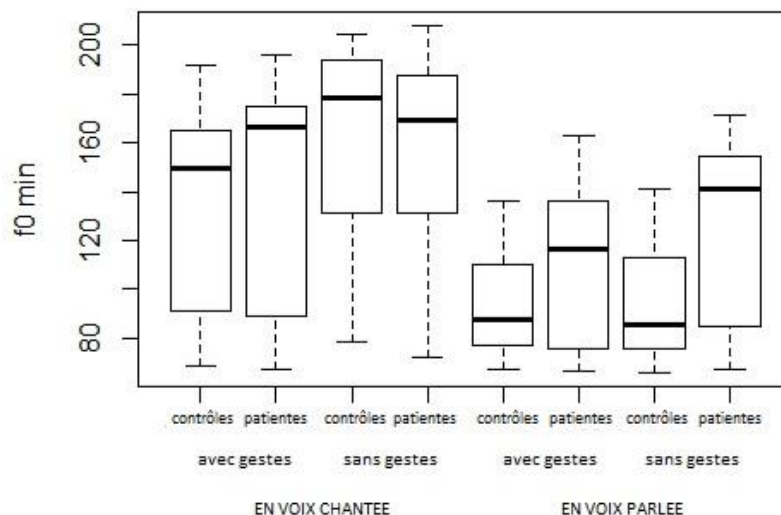
Ces éléments vont nous permettre de comparer les deux groupes de participantes afin de voir s'il existe une différence entre le groupe contrôle et le groupe des patientes. C'est l'objet de notre première hypothèse qui suppose que les participantes atteintes de la MA auront des caractéristiques acoustiques plus altérées que les participantes contrôles. Dans un second temps, nous comparerons les résultats de chacun des paramètres acoustiques pour voir s'il existe une différence selon le type de tâche.

### 1. La fréquence fondamentale $f_0$

Dans la suite, nous distinguons systématiquement la voix parlée de la voix chantée car ces modalités d'expression vocale impactent directement la fréquence fondamentale.

Plusieurs mesures nous renseignent sur la fréquence fondamentale  $f_0$  des sujets : la fréquence fondamentale minimum ( $f_0$  minimum), la fréquence fondamentale maximum ( $f_0$  maximum), la fréquence fondamentale moyenne ( $f_0$  moyenne).

La comparaison de la  $f_0$  minimum entre le groupe contrôle et le groupe des patientes selon la modalité de la tâche de répétition de comptine est présentée sur la Figure 3 :



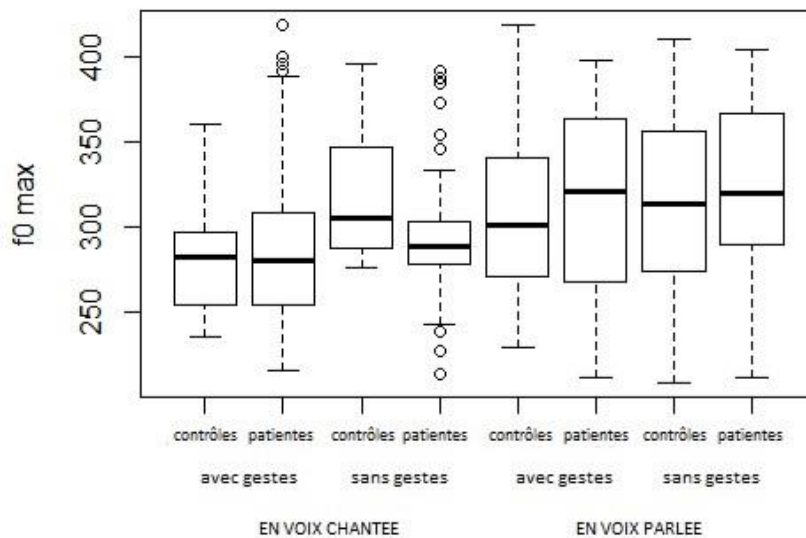
**Figure 3 - Comparaison de la  $f_0$  minimum (en Hz) moyennée pour le groupe de patientes et le groupe contrôle dans les différentes modalités (en voix parlée / en voix chantée, avec et sans gestes imposés).**

La différence de  $f_0$  minimum entre les deux groupes est significative en voix parlée ( $p < 0,01$ ) mais pas en voix chantée. Les participantes contrôles ont une  $f_0$  minimum de 93

Hz en voix parlée et une  $f_0$  minimum de 148 Hz en voix chantée, alors que les patientes ont une  $f_0$  minimum moyenne plus haute avec une  $f_0$  minimum de 117 Hz en voix parlée et une  $f_0$  minimum de 150 Hz en voix chantée.

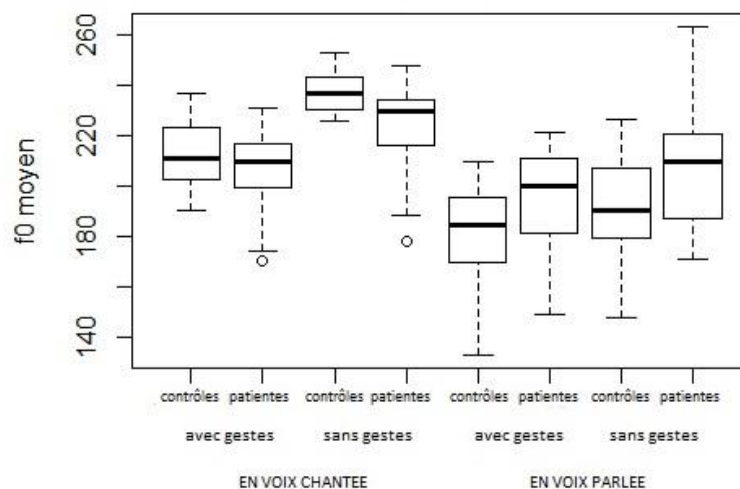
La  $f_0$  minimum varie également significativement en fonction de la tâche en voix parlée ( $p < 0.05$ ) et très significativement en voix chantée ( $p < 0.001$ ) : il existe un effet significatif des gestes imposés sur la  $f_0$  minimum, qui est supérieure dans les tâches sans gestes imposés que dans les tâches avec gestes imposés.

En revanche, il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes pour la  $f_0$  maximum. Nous observons seulement un effet des gestes imposés en voix chantée ( $p < 0.01$ ), mais pas en voix parlée.



**Figure 4 - Comparaison de la  $f_0$  maximum (en Hz) moyennée pour le groupe de patientes et le groupe contrôle dans les différentes modalités (en voix parlée / en voix chantée, avec et sans gestes imposés).**

Concernant la  $f_0$  moyenne, nous obtenons la figure 5:



**Figure 5 - Valeur de la  $f_0$  moyenne selon les différentes modalités des tâches de répétition (avec et sans gestes imposés, en voix parlée ou en voix chantée) pour le groupe des patientes et pour le groupe contrôle.**

Il y a un effet significatif des gestes en voix parlée ( $p < 0.01$ ) et en voix chantée ( $p < 0.001$ ) : en effet, les deux groupes de participantes obtiennent une  $f_0$  moyenne supérieure dans les tâches de répétition de comptines sans gestes imposés que dans les tâches avec gestes imposés.

L'écart-type présent sur le graphique nous montre qu'il existe une variabilité plus importante de la  $f_0$  moyenne dans le groupe contrôle que dans le groupe des patientes, pour chacune des tâches de répétition.

La  $f_0$  moyenne est significativement plus élevée chez les patientes que chez les contrôles en voix parlée ( $p < 0.001$ ). En revanche, elle est significativement plus élevée chez les participantes contrôles que chez les patientes en voix chantée ( $p < 0.001$ ).

## 2. Le jitter

Il existe pour le *jitter* d'importantes variations interindividuelles ( $p < 0.001$ ) :

	<b>vpsg</b>	<b>vpag</b>	<b>vcsg</b>	<b>vcag</b>
<b>pf1</b>	61	62	19	26
<b>pf2</b>	51	59	21	30
<b>pf3</b>	52	63	17	30
<b>pf4</b>	67	85	47	60
<b>cf1</b>	78	72	19	27
<b>cf2</b>	106	91	20	27
<b>cf3</b>	101	113	24	42
<b>cf4</b>	112	128	15	24

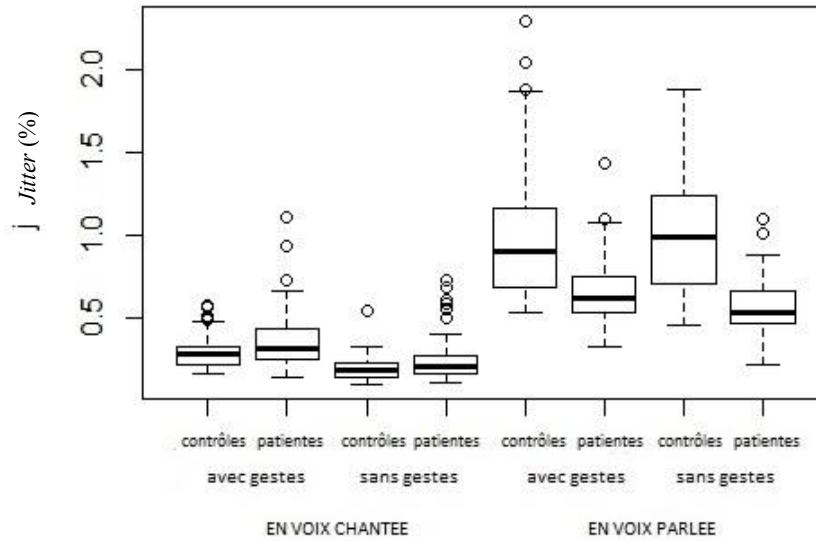
Tableau 5- Valeur du jitter (en %) pour chaque participante selon la tâche de répétition (vpsg = voix parlée sans gestes imposés ; vpag = voix parlée avec gestes imposés ; vcsg = voix chantée sans gestes imposés ; vcag = voix chantée avec gestes imposés)

Les sujets cf3 ( $p < 0.001$ ) et cf4 ( $p < 0.01$ ) se distinguent significativement du sujet cf1, ce qui influence la différence entre les deux groupes de participantes.

Le *jitter* est significativement plus haut chez les patientes que chez les contrôles en voix chantée ( $p < 0.01$ ). Il est en revanche significativement plus bas chez les patientes que chez les contrôles en voix parlée ( $p < 0.001$ ).

L'influence du type de tâche sur le *jitter* peut se résumer dans la figure 6:

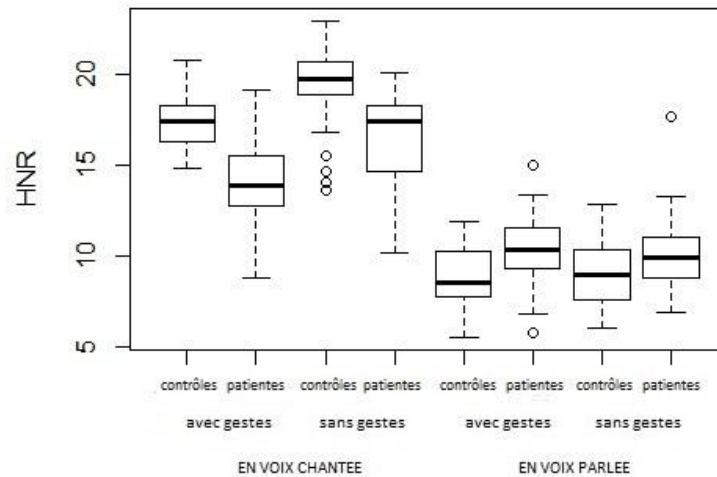




**Figure 6 - Valeur du *jitter* (en %) des patientes (*patients*) et des participantes contrôles (*controls*) selon la tâche de répétition : avec gestes (*tasks with gestures*), sans gestes (*tasks without gestures*), en voix parlée (*speech*) et en voix chantée (*singing*)**

Le *jitter* est significativement plus bas en voix chantée qu'en voix parlée chez toutes les participantes ( $p < 0.001$ ). Il existe un effet significatif des gestes imposés en voix chantée ( $p < 0.05$ ), mais pas en voix parlée ( $p = 0.19$ ).

### 3. La richesse spectrale



**Figure 7 - Valeurs du rapport harmoniques sur bruit (en décibels) pour chaque groupe de participantes selon la tâche de répétition (voix parlée / voix chantée, avec et sans gestes imposés)**

La richesse spectrale est quantifiée en dB par le rapport harmoniques-sur-bruit (HNR). Le HNR varie de façon fortement significative en fonction du groupe de participantes ( $p < 0.0001$ ) : en moyenne, les participantes contrôles ont une richesse spectrale plus élevée que les patientes. Qualitativement, nous remarquons cependant que la richesse spectrale est plus élevée chez les patientes (10 dB) que chez les participantes (9 dB)

---

contrôles en voix parlée, contrairement à la voix chantée où leur richesse spectrale est respectivement de 15 dB et de 18 dB.

Le rapport harmoniques sur bruit varie en fonction de la tâche en voix chantée ( $p < 0.0001$ ) : nous constatons un effet très significatif des gestes imposés. En revanche il n'y a pas d'effet significatif des gestes imposés en voix parlée.

#### 4. Le temps maximal de phonation (TMP)

Le TMP est en moyenne plus long pour le groupe contrôle (TMP moyen = 15.2 s) que pour le groupe patient (TMP moyen = 10.7 s). La différence de moyenne n'est néanmoins pas significative : le test-t unilatéral de Welch à deux échantillons nous montre que  $t(5.5) = 0.9$  et  $p = 0.4$ .

	pf1	pf2	pf3	pf4	cf1	cf2	cf3	cf4
TMP (s)	6.7	10.0	19.3	7.2	19.2	24.4	8.3	9.0

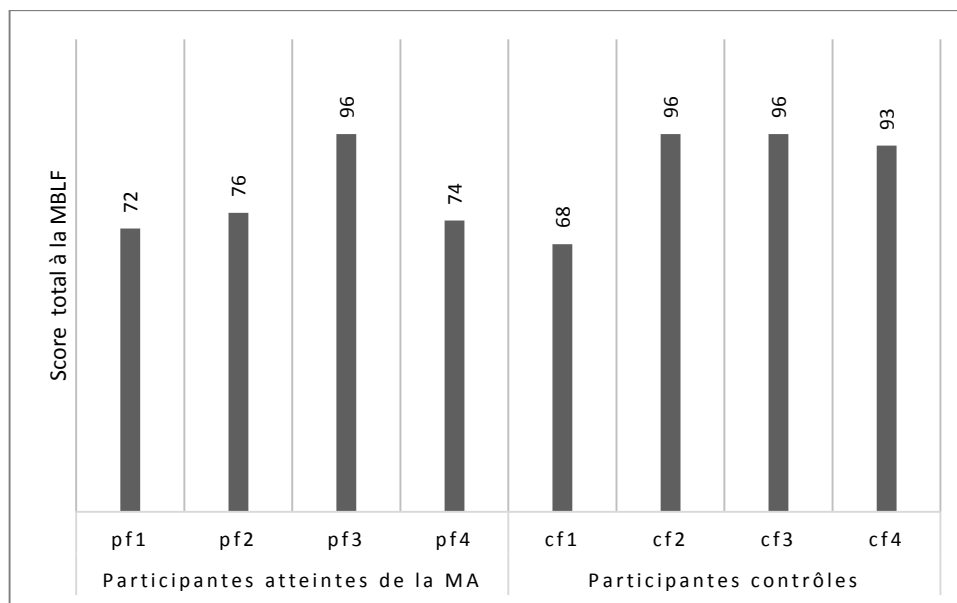
Tableau 6 - Valeurs du TMP (Temps Maximal de Phonation en secondes) pour chaque participante

### VIII. Analyse de la qualité de la parole

Nous avons analysé la qualité de réalisation des phonèmes, à partir des tâches de répétitions de comptines en voix parlée et en voix chantée, avec ou sans gestes imposés. Pour faire un premier état des lieux des capacités des participantes, nous avons utilisé l'épreuve de répétition de mots, de pseudo-mots et de phrases de la MT86. Nous nous sommes servis du logiciel Praat pour effectuer les annotations. Afin de vérifier que d'éventuels troubles arthriques ne soient pas associés à une apraxie bucco-faciale, nous avons au préalable testé les praxies linguales, labiales, jugales et mandibulaires à partir de la MBLF. Les personnes atteintes de la MA peuvent effectivement présenter de tels troubles dès les premiers stades de la maladie (Cera et coll., 2013). Ainsi, nous allons dans un premier temps présenter les résultats obtenus aux tests, à savoir la MBLF et la MT86. Dans un second temps, nous exposerons ceux obtenus à partir des tâches de répétition de comptines. Nous comparerons d'abord les données relevées pour chaque groupe puis nous comparerons les données obtenues en voix chantée et en voix parlée.

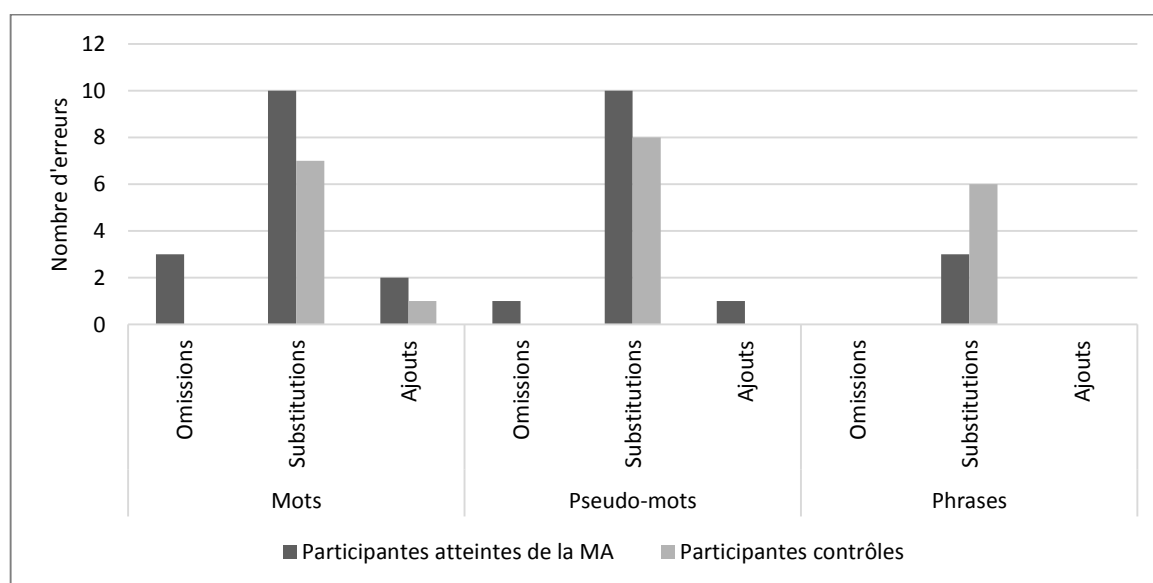
#### 1. Tests des praxies bucco-linguo-faciales et des praxies de la parole

Concernant la MBLF, qui teste les praxies bucco-linguo-faciales, nous remarquons que les participantes atteintes de la MA obtiennent un score total moins élevé que les participantes contrôles. Elles obtiennent respectivement les scores de 79,5 et de 88,2 sur 96. D'après le Test-t unilatéral de Welch à deux échantillons, la différence de score n'est pas significative ( $t(5.7) = 0.9$ ,  $p = 0.4$ ).



**Figure 8 - Score total obtenu à la MBLF par toutes les participantes**

Concernant la MT86, qui teste les praxies de la parole, nous avons relevé via le logiciel Praat le nombre de substitutions, d'omissions et d'ajouts de phonèmes et de mots, le nombre de répétitions de mots, les essais ainsi que les autocorrections. Si nous comparons les scores globaux des deux groupes de participantes, c'est-à-dire le nombre de mots, de non-mots et de phrases correctement réalisés, nous notons davantage d'erreurs chez les participantes atteintes de la MA que chez les participantes contrôles. Elles obtiennent en effet les scores de 25,5 et de 27,7 respectivement. Toutefois, d'après le Test-t unilatéral de Welch à deux échantillons, cette différence n'apparaît pas comme significative ( $t(5.5)=1.5$ ,  $p=0.17$ ). Nous remarquons aussi que toutes les participantes commettent plus de substitutions de phonèmes que d'omissions et d'ajouts, et quel que soit le type de répétitions. Par exemple, nous retrouvons parmi les substitutions de phonèmes /biju/ pour 'bijou', parmi les omissions de phonèmes /ɛ̃stʁutoeʁ/ pour 'instructeur' et parmi les ajouts de phonèmes /kãpandj/ pour 'campagne'.



**Figure 9 - Nombre d'erreurs portant sur les phonèmes lors de l'épreuve de répétition de la MT86 en fonction du type d'erreurs, du type de répétitions et par groupe de participantes**

---

## **2. Résultats obtenus à partir des tâches de répétitions de comptines**

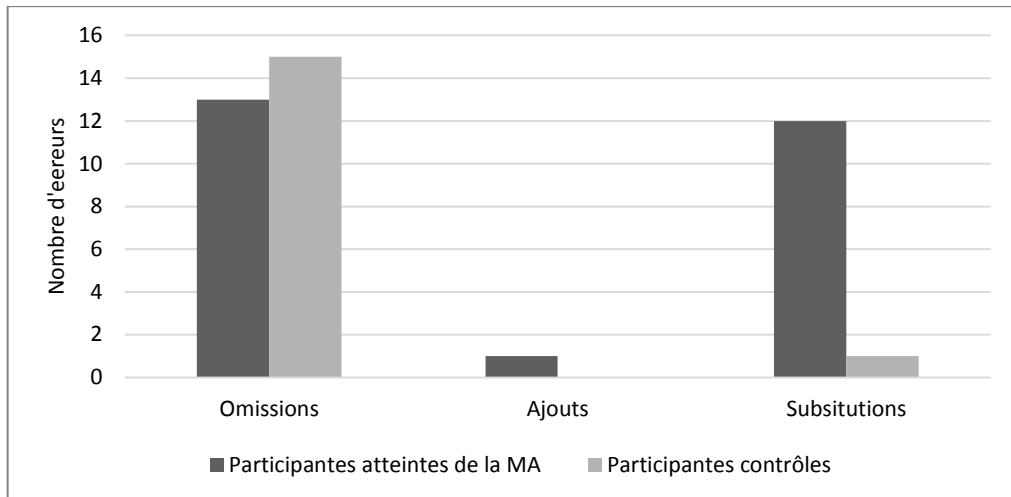
### **2.1. Comparaisons des résultats intergroupes**

Concernant les tâches de répétitions de comptines, nous avons tout d'abord comparé le nombre de substitutions, d'omissions, d'ajouts de phonèmes et de mots, le nombre de répétitions de mots, ainsi que le nombre d'essais et d'autocorrections de chaque groupe de participantes, toutes modalités confondues.

En considérant toutes les erreurs touchant les mots et les phonèmes, les patientes produisent significativement plus d'erreurs que les participantes contrôles ( $p < 0.001$ ). Au niveau phonémique, plusieurs tendances émergent. Les participantes atteintes de la MA produisent en effet 2.6 fois plus d'erreurs au total que les participantes contrôles.

Plus précisément, nous observons que les patientes effectuent 20 ajouts contre les participantes contrôles qui n'en produisent qu'un seul ( $p < 0,05$ ). Les patientes opèrent 63 substitutions, 23 essais, alors que les participantes contrôles font 21 substitutions et seulement 2 essais. Les patientes font également 9,5 fois plus d'autocorrections que les participantes contrôles. Nous remarquons par ailleurs que les deux groupes de participantes commettent en moyenne autant d'omissions de phonèmes, soit 23 omissions au total pour les contrôles et 29 omissions au total pour les participantes. Nous nous apercevons aussi que le type d'erreurs diffère suivant le groupe, les participantes contrôles effectuant davantage d'omissions et les participantes atteintes de la MA commettant surtout des substitutions. Concernant les omissions effectuées par les contrôles, 78% d'entre elles correspondent à l'omission d'un phonème appartenant à un groupe consonantique, appelé aussi cluster. Dans tous les cas, le phonème omis est le dernier du cluster et il s'agit toujours d'une liquide, la plupart du temps un /ʁ/. Cependant, la majorité des groupes consonantiques présents dans les comptines terminent par un /ʁ/. Concernant les substitutions effectuées par les participantes atteintes de la MA, 17% des substitutions correspondent à des substitutions de phonèmes appartenant à des clusters, et 56% correspondent à des dévoisements. Les ajouts de phonèmes se présentent comme l'erreur la moins commise pour toutes les participantes.

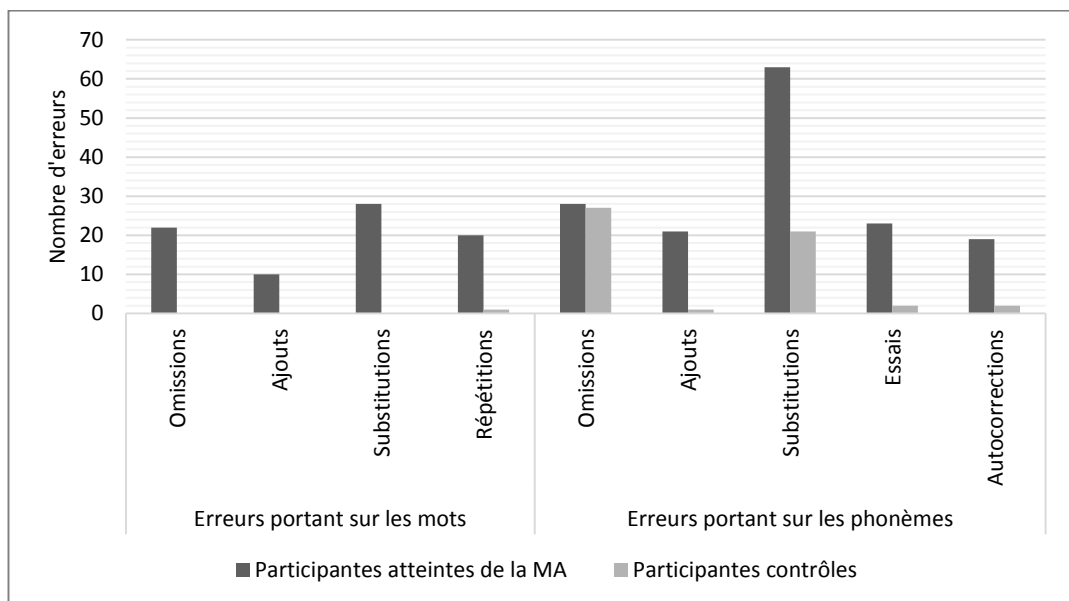
Concernant les clusters, nous remarquons que les participantes atteintes de la MA commettent plus d'erreurs portant sur les phonèmes appartenant à un groupe consonantique que les participantes contrôles. En tout, nous comptabilisons 43 clusters dans l'ensemble des comptines. Nous dénombrons chez les patientes 26 erreurs portant sur les phonèmes inclus dans un cluster et 16 chez les participantes contrôles. Le Test-t de Welch indique néanmoins des différences non significatives pour chaque type d'erreurs à savoir les omissions, les ajouts et les substitutions. Nous notons quand même un effet de groupe sur le nombre de substitutions ( $p < 0.1$ ).



**Figure 10 - Nombre d'erreurs portant sur les phonèmes appartenant à des clusters en fonction du type d'erreurs et par groupe de participantes**

Ensuite, si nous nous intéressons aux substitutions, aux ajouts et aux omissions de mots, nous nous apercevons que les participantes contrôles n'en commettent aucun alors que les participantes atteintes de la MA en produisent 60 en tout. Cependant, les erreurs de mots ne concernent pas toutes les patientes, mais principalement la patiente pf4 qui en produit les 80%. Par rapport au nombre total d'erreurs des patientes, nous trouvons 47% de substitutions, 37% d'omissions et 16% d'ajouts.

Enfin, nous comptabilisons 20 répétitions de mots pour les participantes atteintes de la MA et aucune pour les participantes contrôles. Toutefois, l'ensemble des répétitions est attribuable à la seule patiente pf4.



**Figure 11 - Nombre d'erreurs portant sur les phonèmes et sur les mots en fonction du type d'erreurs et par groupe de participantes**

## 2.2. Comparaisons des résultats obtenus en voix chantée et en voix parlée

Nous venons de présenter les résultats issus de la confrontation des productions des deux groupes de participantes. A présent, nous allons nous intéresser au nombre de substitutions, d'omissions, d'ajouts de phonèmes et de mots, au nombre de répétitions de mots, ainsi qu'au nombre d'essais et d'autocorrections en comparant les productions en voix parlée et en voix chantée.

Nous observons plusieurs tendances. Pour chaque participante nous dénombrons plus d'omissions, de substitutions et d'essais en voix chantée qu'en voix parlée. En effet, les patientes effectuent 13 omissions, 31 substitutions et 8 essais en voix parlée et 16 omissions, 32 substitutions et 15 essais en voix chantée. Les participantes contrôles, quant à elles, font 10 omissions, 10 substitutions et 0 essais en voix parlée et 13 omissions, 11 substitutions et 2 essais en voix chantée. Pour les participantes contrôles, nous comptabilisons davantage d'ajouts et d'autocorrections en voix parlée par rapport à la voix chantée. Inversement, nous notons plus d'ajouts et d'autocorrections pour les participantes atteintes de la MA en voix chantée qu'en voix parlée.

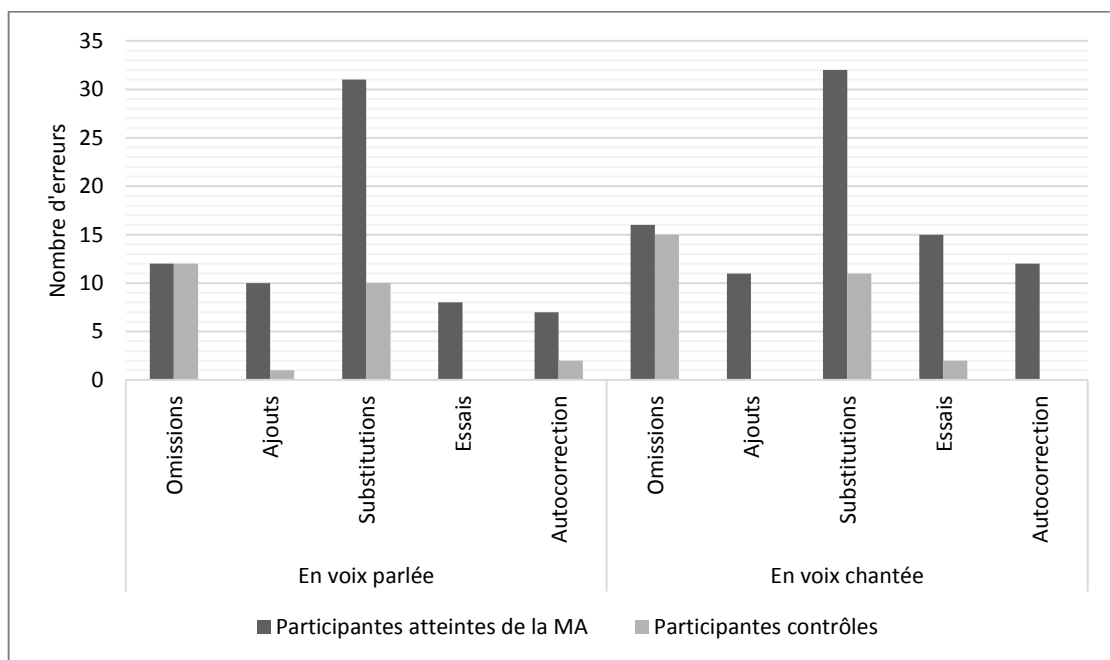
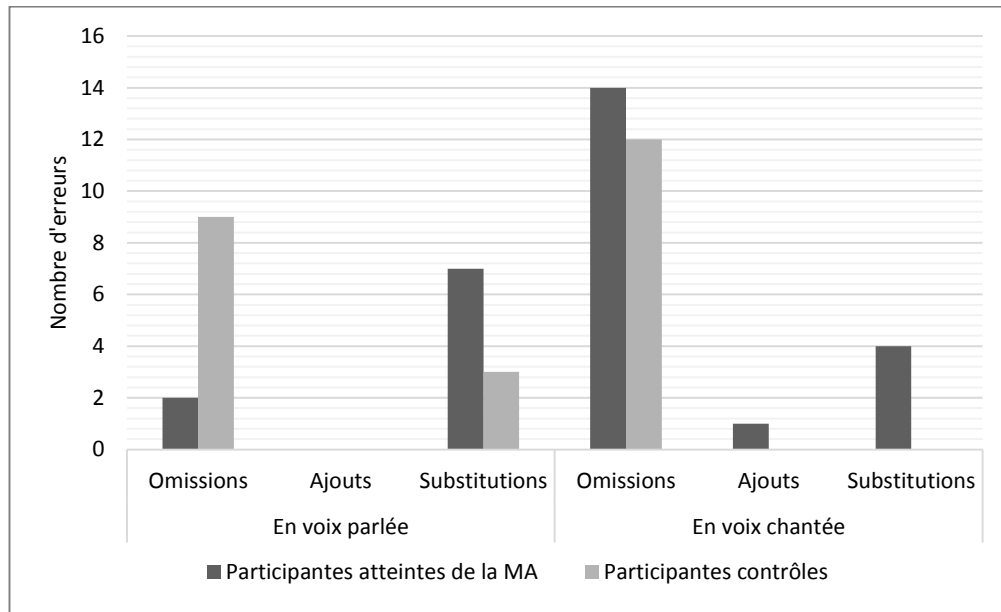


Figure 12 - Nombre d'erreurs portant sur les phonèmes en fonction du type d'erreurs en voix chantée et en voix parlée par groupe de participantes

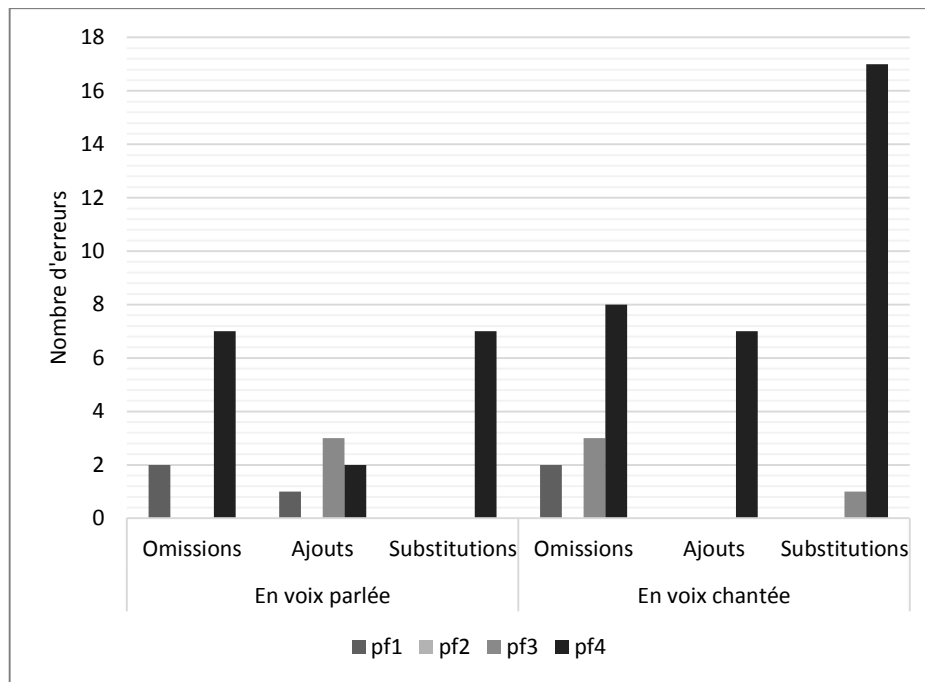
Le Test-t de Welch indique qu'aucun résultat ne se présente comme significatif lorsque nous nous intéressons aux substitutions, aux ajouts, et aux omissions de phonèmes dans les clusters. Nous notons tout de même un léger effet de la modalité vocale sur les omissions ( $p < 0.1$ ). De plus, si ces différences ne se révèlent pas significatives, nous remarquons quand même pour le groupe des patientes un nombre d'erreurs plus important en voix chantée qu'en voix parlée. Les participantes contrôles, quant à elles, produisent autant d'erreurs pour chacune des deux modalités. Elles produisent d'ailleurs principalement des omissions : toutes les erreurs en voix chantée et 75% des erreurs en voix parlée. Si nous détaillons pour les deux groupes, nous observons plus d'omissions en

voix chantée qu'en voix parlée pour toutes les participantes. Inversement, nous comptabilisons plus de substitutions en voix chantée qu'en voix parlée. Nous ne dénombrons aucun ajout pour le groupe contrôle mais nous en notons davantage en voix chantée qu'en voix parlée pour les patientes.



**Figure 13 - Nombre d'erreurs portant sur les phonèmes appartenant à un cluster en fonction de leur type en voix chantée et en voix parlée et par groupe de participantes**

Enfin, si nous nous intéressons au nombre de substitutions, d'ajouts et d'omissions de mots en fonction de la modalité vocale, nous n'en observons aucun chez les participantes contrôles. En revanche, les participantes atteintes de la MA effectuent en moyenne plus d'omissions, d'ajouts et de substitutions de mots en voix chantée qu'en voix parlée. Cependant, aucune de ces différences ne peut être considérée comme significative. De plus, quand nous regardons plus précisément les résultats de chaque patiente, nous observons la tendance inverse concernant les ajouts de mots. En effet, mise à part pf4, les patientes effectuent plus d'ajouts de mots en voix parlée qu'en voix chantée. Nous notons aussi que pf2 ne commet aucune erreur portant sur les mots alors que pf4 en produit la grande majorité.



**Figure 14 - Nombre d'erreurs portant sur les mots en fonction du type d'erreurs en voix chantée et en voix parlée chez les participantes atteintes de la MA**

Ainsi, que les erreurs portent sur les phonèmes ou bien sur les mots, nous en comptabilisons davantage en voix chantée qu'en voix parlée. Toutefois, les différences observées ne sont pas significatives.

A présent que nous avons exposé les résultats de l'analyse de la qualité de réalisation des phonèmes, nous allons présenter les résultats de l'analyse de la qualité des gestes manuels.

## **IX. Analyse de la qualité des gestes manuels**

### **1. Evaluation des capacités praxiques manuelles**

Afin d'analyser la qualité d'exécution des gestes manuels chez les participantes, nous avons préalablement observé si aucunes des participantes ne présentait de difficultés praxiques grâce à la batterie d'évaluation rapide des praxies manuelles de Florence Mahieux. Nous obtenons les scores suivants, pour chacune des participantes :



sujet	score total	gestes symboliques	gestes d'action	gestes abstraits
pf1	17	4	8	5
pf2	9	5	3	1
pf3	21	5	10	6
pf4	15	5	8	2
cf1	21	5	9	7
cf2	21	5	10	6
cf3	19	5	9	5
cf4	22	5	10	7

Tableau 7 - Score total et pour chaque type de gestes (gestes symboliques, gestes d'action, gestes abstraits) de chacune des participantes à la batterie clinique d'évaluation rapide des praxies manuelles de F. Mahieux

Nous avons donc comparé les résultats entre les deux groupes de participantes. L'analyse statistique à l'aide du test de Welch nous montre qu'il n'existe aucune différence significative entre le score total des deux groupes ( $t(3.4)=2$ ,  $p=0.1$ ), bien que le score moyen des participantes contrôles (20.75) soit meilleur que celui des patientes (15.50). Nous remarquons que la patiente pf3 obtient de meilleurs résultats que les autres patientes, ce qui peut avoir un effet sur les résultats.

## 2. Evaluation de la capacité à répéter les gestes manuels des comptines

Nous avons ensuite regardé la qualité d'exécution des gestes manuels dans les tâches en voix chantée et en voix parlée selon quatre modalités : la configuration, l'emplacement, le mouvement et l'orientation du geste. Comme cela a été décrit dans la partie précédente, chaque modalité est notée sur 2 points, donnant une note totale sur 8 points.

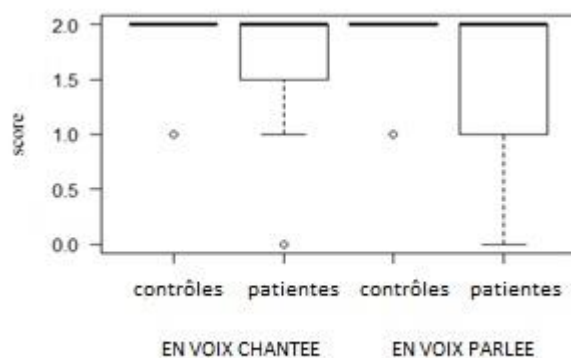
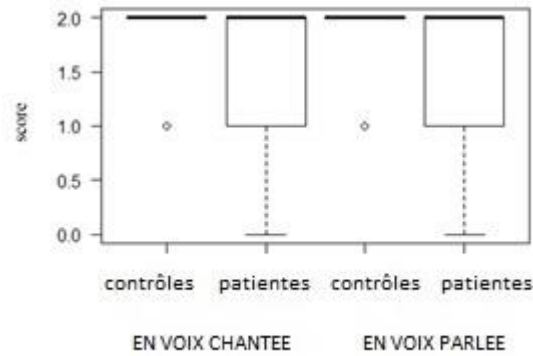
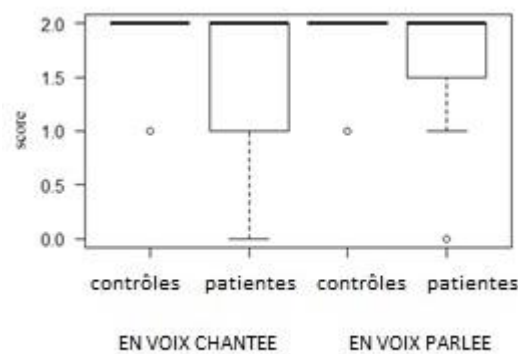


Figure 15 - Scores obtenus pour le paramètre "mouvement" en voix parlée et en voix chantée pour les participantes contrôles et les patientes

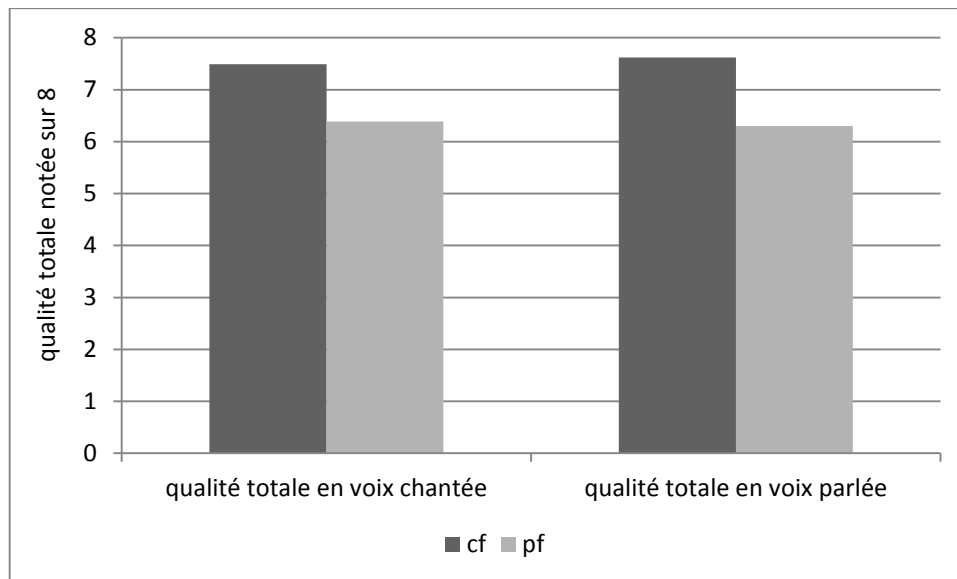


**Figure 16 - Scores obtenus pour le paramètre "configuration" en voix parlée et en voix chantée pour les participantes contrôles et les patientes**



**Figure 17 - Scores obtenus pour le paramètre "orientation" en voix parlée et en voix chantée pour les participantes contrôles et les patientes**

Les résultats présentés dans la figure 15 nous montrent, qu'il existe un effet du groupe pour le mouvement de la main ( $p < 0.05$ ), qui est donc meilleur chez les participantes contrôles que chez les patientes. Il existe également, au vu de la figure 17, un léger effet du groupe pour l'orientation de la main ( $p < 0.1$ ). Pour les autres paramètres, la configuration et l'emplacement de la main, il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes, bien que nous notons tout de même une influence du groupe au regard de la figure 16.



**Figure 18 - Qualité d'exécution des gestes selon le groupe de participants**

On observe un léger effet du groupe pour le score total de qualité d'exécution des gestes ( $p < 0.1$ ).

Les participantes contrôles obtiennent un score de 7.5/8 en voix chantée et de 7.6/8 en voix parlée. Les patientes obtiennent un score de 6.4/8 en voix chantée et de 6.3/8 en voix parlée. Si nous comparons le score total de qualité d'exécution des gestes manuels en voix parlée et en voix chantée, les résultats ne sont pas significatifs pour aucun des deux groupes. Il n'y a donc pas d'effet de la tâche sur la qualité d'exécution des gestes manuels.

Nous venons de présenter nos différents résultats, nous allons à présent les discuter à travers le prochain chapitre.

---

**Chapitre V**  
**DISCUSSION**

---

## I. Introduction

A travers le chapitre précédent, nous avons exposé les différents résultats de nos analyses. Nous allons discuter à présent ces résultats en les mettant en regard de la littérature et en réfléchissant à la présence de certains biais.

Nous rappelons que le Test t de Welch indique une différence très significative entre le score moyen au MMSE des participantes contrôles et des participantes atteintes de la MA. Cela prouve que nous comparons bien deux groupes distincts. Cependant, ce même test ne révèle pas de différence significative entre les deux groupes concernant leur âge moyen et leur score au TNSE. Nous pouvons alors affirmer que le groupe constitué des participantes atteintes de la MA et le groupe constitué des participantes contrôles sont comparables.

Dans ce chapitre, nous allons donc brièvement rappeler les principaux résultats pour chaque paramètre. Puis, en fonction de ces résultats, nous validerons ou invaliderons nos hypothèses en tentant d'apporter à chaque fois une ou plusieurs explications possibles. Nous commencerons par la qualité vocale, nous poursuivrons avec la qualité de la parole puis avec la qualité d'exécution des gestes manuels. Enfin, nous essaierons dans une dernière partie de mettre en lien nos différentes observations.

## II. La qualité vocale

### 1. Rappels des principaux résultats

Afin d'analyser la qualité vocale, nous avons observé différents paramètres de la voix : la fréquence fondamentale  $f_0$ , le *jitter*, le rapport harmoniques sur bruit et le temps maximal de phonation (TMP). Nous avons ensuite pu observer l'influence du groupe (contrôle vs patientes) ainsi que l'influence du type de tâche (avec ou sans gestes imposés) en voix parlée et en voix chantée.

Tout d'abord, pour l'analyse de  $f_0$ , nous obtenons que la  $f_0$  maximum ne présente pas de différence significative entre les deux groupes, mais varie significativement avec les gestes en voix chantée.

La  $f_0$  minimum est significativement plus basse chez les participantes contrôles que chez les patientes. De plus, la  $f_0$  minimum est inférieure dans les tâches avec gestes imposés, que ce soit en voix chantée ou en voix parlée. Cependant, la gamme de fréquence des participantes contrôles peut être décalée vers le bas sans être plus étendue.

La  $f_0$  moyenne est significativement plus élevée en voix chantée qu'en voix parlée pour toutes les participantes, et elle est significativement plus élevée chez les patientes que chez les participantes contrôles. Nous observons également un effet des gestes tant en voix chantée qu'en voix parlée, avec une  $f_0$  moyenne supérieure dans les tâches sans gestes imposés. Néanmoins, la  $f_0$  en voix chantée est relativement imposée par les

---

productions de l'expérimentatrice dans le cadre des tâches de répétition. Cela pourrait aussi expliquer les différences observées.

Le *jitter* est un paramètre qui distingue de manière significative les qualités vocales de chaque individu, notamment avec les sujets cf3 et cf4 qui se démarquent sensiblement. Le *jitter* est significativement plus élevé en voix parlée qu'en voix chantée. Il est significativement plus bas chez les patientes que chez les contrôles. Cela ne se retrouve pas en voix chantée, où les patientes présentent un *jitter* plus élevé que les contrôles mais cette différence n'est pas significative. Enfin, nous observons également un effet des gestes imposés en voix parlée, avec un *jitter* plus bas dans la tâche sans gestes imposés. Cette observation n'est pas vraie en voix chantée dans nos résultats.

La richesse spectrale varie de manière très significative selon le groupe de participantes : les patientes présentent un rapport harmoniques sur bruit plus bas en moyenne que les participantes contrôles. En voix chantée, nous observons un effet des gestes imposés avec un rapport harmoniques bruit plus bas dans la tâche avec gestes imposés. Ce résultat ne se retrouve pas en voix parlée.

Le TMP, quant à lui, est également plus élevé pour les participantes contrôles que pour les patientes, mais la différence n'est pas significative.

## **2. Validation ou invalidation des hypothèses**

Notre première hypothèse opérationnelle suppose que la voix des participantes atteintes de la MA a des caractéristiques acoustiques altérées par rapport aux participantes contrôles en voix parlée et en voix chantée. A la lumière des résultats, cette hypothèse est partiellement validée. En effet, nous observons pour certains paramètres une influence du groupe. Cependant, une population plus nombreuse aurait été intéressante à étudier, car certains participants peuvent biaiser les résultats : cf3 présente des troubles de l'audition, cf3 et cf4 présentent souvent des résultats très différents de ceux attendus contrairement à cf1 et cf2. Inversement, pf3 a pratiqué professionnellement le théâtre en tant qu'actrice et professeur, elle a donc appris à utiliser et contrôler sa voix et sa respiration.

Nous rappelons que le TMP dure en moyenne 15s, mais qu'il n'est pas pathologique au-dessus de 10s (Le Huche, 1984). Les résultats nous montrent que le groupe contrôle obtient un TMP d'une valeur moyenne de 15.2 s, ce qui le situe dans la valeur moyenne de la population. En revanche, le groupe patient obtient un TMP d'une valeur moyenne de 10.7 s : le score n'est pas pathologique mais reste faible. De plus, pf3 qui a fait du théâtre professionnellement obtient un score très élevé (TMP = 19 s) par rapport aux autres participantes qui obtiennent toutes un score inférieur à 10 s, et donc pathologique. Son score, représentant un quart des scores de son groupe, en rehausse ainsi de manière importante la moyenne. Concernant les participantes contrôles, cf3 et cf4 obtiennent également un score pathologique inférieur à 10s. L'analyse du TMP va donc dans le sens de notre première hypothèse théorique. Nous rappelons que cf3 et cf4 possèdent une voix que nous pourrions qualifier de dysphonique. Si la fermeture cordale reste incomplète lors de la phonation, une fuite d'air se crée et peut expliquer un TMP assez bas. Ainsi, à l'inverse de pf3 pour le groupe de patientes, cf3 et cf4 abaissent par leur score la moyenne du groupe de contrôles. Nous insistons donc à nouveau sur le fait qu'une

---

population plus importante en nombre aurait été intéressante car sa sensibilité aux biais induits par les particularités de certaines participantes aurait été moindre.

En plus d'une influence évidente sur la  $f_0$  et la richesse harmonique, l'influence de la voix chantée se retrouve sur le *jitter*, plus bas en voix chantée qu'en voix parlée. Si nous nous attendions à ce qu'en voix parlée la  $f_0$  soit moins stable qu'en voix chantée, cette tendance est plus marquée dans le groupe contrôle que pour les patientes. Nous pouvons donc supposer une dégradation avec l'apparition de la MA, ce qui va dans le sens notre première hypothèse théorique. Il pourrait être intéressant dans ce cas d'observer la voix chantée à des stades plus sévères de la maladie afin de voir si ce phénomène se retrouve.

Pour la suite des résultats, nous allons comparer tous les autres paramètres selon l'influence du groupe et des gestes imposés.

## **2.1. Effet du groupe**

Avec l'âge, la voix vieillit et nous observons un effet de presbyphonie dont nous parlions précédemment. La  $f_0$  est plus basse et plus instable chez la femme (Ramig et coll., 2001). Il ne paraît pas étonnant que les  $f_0$  moyenne et minimum soient abaissées chez toutes les participantes, par rapport au  $f_0$  moyen chez la femme. Il est cependant plus élevé chez les patientes que chez les contrôles, alors que les deux groupes sont appariés en Les participantes cf3 et cf4 présentent des troubles vocaux, et influencent donc largement la moyenne du groupe contrôle. Ces résultats ne vont pas dans le sens de notre première hypothèse.

Le *jitter* est plus élevé chez les participantes du groupe contrôle que chez les patientes. L'analyse de la richesse spectrale montre qu'il existe un effet du groupe, car elle est plus élevée chez les participantes contrôles que chez les patientes. Le rapport harmoniques sur bruit est le rapport entre le bruit produit par la voix et les harmoniques. Plus ce rapport est élevé, meilleure est la qualité de la voix. Ces résultats vont dans le sens de notre première hypothèse théorique selon laquelle les participants contrôles ont une voix mieux préservée que les patientes. Les observations du *HNR* et du *jitter* montrent une voix plus soufflée et moins contrôlée chez les patientes, ce qui est en contradiction avec l'hypothèse d'un serrage laryngé, émise dans le paragraphe précédent.

## **2.2. Effet des gestes**

Les gestes imposés influencent de manière significative la fréquence fondamentale  $f_0$ . En effet, par rapport aux tâches sans gestes imposés, nous observons que la  $f_0$  maximum augmente en voix chantée avec gestes imposés, que la  $f_0$  minimum diminue en voix parlée et en voix chantée avec gestes imposés, et que la  $f_0$  moyenne augmente en voix parlée et en voix chantée avec gestes imposés. Ces résultats sont observés chez toutes les participantes. C'est un résultat intéressant qui nous montre que quel que soit le groupe auquel les participantes appartiennent, les gestes imposés influencent le fondamental.

En voix parlée le *jitter* est plus bas dans la tâche sans gestes imposés : la fréquence fondamentale est donc moins stable lorsque nous imposons des gestes aux participantes.

---

Nous n'observons pas ce comportement en voix chantée, dans les deux groupes de participantes. En voix chantée, la richesse spectrale est plus basse dans la tâche avec gestes imposés : il y aurait donc une quantité plus importante de bruit dans la voix des participantes lorsque l'on ajoute les gestes imposés. Ces deux derniers résultats montrent qu'en ajoutant des gestes à la répétition de comptines, certains paramètres vocaux peuvent se dégrader.

Nous pouvons donc observer certaines tendances concernant la qualité vocale à la fois selon le groupe et selon la tâche, malgré des résultats parfois très hétérogènes au sein des groupes. L'évolution de la voix dans le vieillissement normal serait soumise à une grande variabilité interindividuelle (Sataloff & al. 1997), ce qui pourrait expliquer nos résultats très variés selon les groupes.

Après l'analyse des paramètres vocaux, nous pouvons dire que les participantes ont une voix plus stable et plus timbrée en voix chantée qu'en voix parlée. En voix chantée, les participantes atteintes de la MA ont une voix moins stable que les participantes contrôles, alors que l'on observe l'inverse en voix parlée.

De manière générale, la voix des patientes est moins timbrée que la voix des participantes contrôles.

Maintenant que nous venons de discuter les résultats obtenus pour la qualité vocale, nous allons étudier ceux de la qualité de la parole et voir s'ils valident nos hypothèses théoriques.

### **III. La qualité de la parole**

#### **1. Rappels des principaux résultats**

En premier lieu, nous avons comparé la qualité des praxies linguales, labiales, jugales et mandibulaires des deux groupes de participantes à travers les scores obtenus à la MBLF. Les patientes présentent un score moyen plus faible que celui des participantes contrôles.

Dans un deuxième temps, nous nous sommes intéressés aux tâches de répétition de comptines en voix parlée et chantée avec et sans gestes imposés. Nous avons comparé les erreurs réalisées par chacun des deux groupes. Nous avons ainsi commencé par le nombre d'erreurs portant sur les phonèmes, à savoir les omissions, les substitutions et les ajouts de phonèmes ainsi que les essais et les autocorrections. Il en ressort que les participantes atteintes de la MA effectuent plus d'erreurs au total que les participantes contrôles. Nous percevons cette tendance pour chaque type d'erreurs, sauf pour les omissions qui se trouvent en nombre égal pour chacun des groupes. Nous nous sommes ensuite plus précisément intéressées aux erreurs portant sur les phonèmes appartenant à des groupes consonantiques. Nous trouvons également plus d'erreurs pour les participantes atteintes de la MA. Nous notons tout de même un léger effet du groupe sur le nombre de substitutions au sein des clusters exclusivement. Nous avons finalement regardé les erreurs portant sur les mots, à savoir les substitutions, les ajouts et les omissions ainsi que les répétitions de mots. Les participantes atteintes de la MA produisent plus d'erreurs au total que les participantes contrôles.



---

Dans un troisième temps, nous avons comparé les résultats obtenus par les deux groupes en voix chantée et en voix parlée. Nous nous sommes d'abord intéressées aux erreurs portant sur les phonèmes, à savoir les omissions, les substitutions et les ajouts de phonèmes ainsi que les essais et les autocorrections. Nous ne remarquons pas de tendances particulières suivant le type d'erreurs. Dans certains cas elles sont plus nombreuses en voix parlée et dans d'autres cas en voix chantée. Nous nous sommes ensuite plus précisément intéressées aux erreurs portant sur les phonèmes appartenant à des groupes consonantiques. Aucune différence ne se remarque pour le groupe contrôle entre les deux modalités. Le groupe des participantes atteintes de la MA commet quant à lui plus d'erreurs en voix chantée qu'en voix parlée. Nous avons finalement regardé les erreurs portant sur les mots, à savoir les substitutions, les ajouts et les omissions ainsi que les répétitions de mots. Le groupe constitué des participantes contrôles n'effectue aucune erreur portant sur les mots. En revanche, les participantes atteintes de la MA produisent plus d'erreurs en voix chantée qu'en voix parlée.

## **2. Validation ou invalidation des hypothèses**

Nous n'avons formulé aucune hypothèse concernant les praxies oro-faciales testées avec la MBLF. Cependant, nous expliquions en premier chapitre que Luchesi Cera et ses collaborateurs (2013) avaient mis en évidence la présence d'une apraxie oro-faciale dans la MA dès les premiers stades de la pathologie, s'intensifiant avec l'évolution. Nos résultats vont dans leur sens dans la mesure où les participantes atteintes de la MA possèdent de moins bons scores que les participantes contrôles quand on évalue la qualité de leurs praxies linguales, labiales, jugales et mandibulaires. Toutefois la différence n'apparaît pas comme significative. Au regard du faible nombre de participantes et de l'hétérogénéité de notre population, nous ne pouvons pas attribuer d'éventuelles erreurs phonémiques à une apraxie oro-faciale. Il nous paraît cependant important de préciser qu'une des patientes, donc un quart de la population expérimentale, a pratiqué du théâtre professionnellement. Elle est la seule patiente à avoir obtenu tous les points à la MBLF et à avoir ainsi obtenu le même score que la moitié des participantes contrôles. La pratique professionnelle du théâtre par une participante atteinte de la MA peut constituer un biais, surtout dans cette étude où la population est restreinte.

Concernant la qualité de la parole, nous avons émis deux hypothèses. La première, l'hypothèse opérationnelle n°4, suppose que les sujets atteints de la MA présentent plus de substitutions, d'omissions, d'ajouts de phonèmes et de mots, de répétitions de mots et font plus d'essais et d'autocorrections que les sujets contrôles. Cette hypothèse est validée par nos résultats, nous observons un effet avec plus d'erreurs chez les patientes que chez les participantes contrôles. Toutefois, notre population ne se compose que de huit participantes : quatre participantes atteintes de la MA et quatre participantes contrôles. Il s'agit d'une population trop restreinte pour pouvoir généraliser nos résultats. Le moindre biais se répercute effectivement de manière très importante sur nos résultats : chaque participante représente un quart de la moyenne de son groupe. Ainsi, un résultat surprenant émanant d'un seul sujet va considérablement influencer toute la moyenne de son groupe.

Les tendances observées confirment les conclusions d'autres études. Tout d'abord, nos observations corroborent celles de Lee (2010) qui décrit des paraphasies phonémiques dès les premiers stades de la maladie. Viader (2002) les définit par des modifications de la

---

forme phonologique d'un mot dont la résultante demeure transcribable avec l'alphabet phonétique international (API).

Effectivement, sur les 63 substitutions et les 21 ajouts de phonèmes effectués par les participantes atteintes de la MA, une seule n'appartiendrait pas à l'API. Nous rappelons d'ailleurs que le nombre total d'erreurs des patientes, portant sur les phonèmes, surpasse de 2,6 fois celui des erreurs produites par les participantes contrôles : elles en commettent respectivement 135 et 53. Quand nous regardons plus précisément chaque type d'erreurs, nous notons que les participantes atteintes de la MA produisent trois fois plus de substitutions, 21 fois plus d'ajouts mais autant d'omissions que les participantes contrôles.

Pour chacun des deux groupes, la moitié des substitutions correspondent à des dévoisements : 48% des substitutions de phonèmes pour les participantes contrôles et 56% pour les patientes. Ainsi, même si le nombre total de substitutions est triplé chez les malades d'Alzheimer, il demeure intéressant de remarquer la stabilité des proportions du type de substitutions dans les deux groupes.

Concernant les omissions, plusieurs résultats ressortent. Tout d'abord, elles représentent la majorité des erreurs totales des participantes contrôles, à savoir 53%. Ensuite, elles portent principalement sur les phonèmes issus de groupes consonantiques. Enfin, les omissions représentent plus de 87% des erreurs sur l'ensemble des erreurs portant sur les phonèmes constituant les clusters. Pour les deux groupes de participantes, le phonème omis en contexte de clusters présente systématiquement deux caractéristiques : il s'agit du second et d'une liquide, la plupart du temps un /ʋ/ (ex : « Tout d'abord /met/ le petit bois » au lieu de « Tout d'abord mettre le petit bois »). Nous pouvons assimiler cette modification à une procédure de simplification. Proportionnellement, les patientes commettent moins d'omissions de phonèmes issus de clusters que les participantes contrôles.

Lorsque nous nous intéressons au nombre de substitutions phonémiques, dans ce même contexte de groupes consonantiques, nous remarquons la même tendance que celle relevée dans l'ensemble des productions : les patientes en produisent 3,6 fois plus que les sujets contrôles. Nous observons aussi que sur les 11 substitutions opérées par les patientes, 92% d'entre elles s'illustrent par le dévoisement du premier phonème. Le deuxième phonème consonantique s'apparente la plupart du temps à un /ʋ/, soit un phonème voisé et très postérieur. Le fait de dévoiser ne constitue alors pas une simplification ici, le point d'articulation restant le même. Ainsi notre étude semble mettre en évidence que les personnes atteintes de la MA utiliseraient moins de procédures de simplifications que la population générale. Cependant, notre population n'est pas assez importante pour pouvoir généraliser cette observation.

Concernant les ajouts, nous notons que les patientes en commettent 21 alors que les participantes contrôles n'en font qu'un. Il s'agit pour 66% d'entre eux d'ajouts de « e » muets, ou encore pour 10% d'entre eux de paraphasies lexicales avec des ajouts de phonèmes isolés ou de préfixes (ex : posé qui devient « déposé »). Concernant les ajouts de « e » muets, seules deux patientes sur quatre en produisent. Ces ajouts ne changent en rien le sens du mot et n'entravent pas la compréhension par l'interlocuteur. Nous pouvons d'ailleurs ajouter qu'il ne s'agit pas d'hésitations ou encore de pauses pouvant signer le déficit mnésique induit par la MA. Nous remarquons tout de même que l'ajout du « e »

---

muet en position finale précède toujours un mot commençant par une consonne. Nous pouvons nous demander s'il s'agit d'une stratégie pour faciliter la production de clusters inter-syllabiques, c'est-à-dire de la suite de plusieurs phonèmes consonantiques n'appartenant pas à la même syllabe. Par ailleurs, le fait de prononcer les « e » finaux muets tend à syllaber davantage le discours. Nous pouvons nous demander dans quelle mesure la syllabation n'aiderait pas à la prononciation voire à la mémorisation des informations en mémoire de travail, souvent déficitaire chez les personnes atteintes de la MA.

Enfin, nos observations concordent aussi avec celles d'Arroyo (2012). Il argue qu'à un stade modéré de la pathologie, les personnes atteintes de la MA effectuent des répétitions et des intrusions, soit des ajouts de mots sans rapport avec le thème de la discussion. Nous remarquons effectivement dans notre étude la présence de répétitions de mots dans les productions des patientes, 20 en tout, alors que nous n'en comptabilisons aucune dans celles des contrôles. Nous dénombrons aussi 10 ajouts de mots dans les productions des patientes mais aucune dans celles des contrôles. Cependant, elles ne peuvent pas toutes être considérées comme des intrusions : soixante pour cent correspondent à l'ajout de la conjonction de coordination « et » (ex : Il faut du sucre, des œufs et des noix) et dix pour cent correspondent à l'ajout du verbe être sous-entendu dans le ver d'origine (ex : et l'autre moitié des noix sont pour moi). Ces ajouts ne peuvent pas être considérés hors du thème et ne change rien au sens de la phrase. En revanche, nous notons la présence de néologismes (ex : /tʁube/) qui pourront être considérés comme des intrusions. Il nous paraît néanmoins important de relever que la totalité des répétitions sont commises par une seule participante atteinte de la MA. Par ailleurs, quatre-vingt-dix pour cent des ajouts de mots sont imputables à une seule autre participante malade et il s'avère que cette dernière possède le score au MMSE le plus bas, à savoir 19/30.

La deuxième hypothèse intéressant la qualité de la parole s'illustre par l'hypothèse opérationnelle n°5. Elle stipule que toutes les participantes présentent plus de substitutions, d'omissions, d'ajouts de phonèmes et de mots, de répétitions de mots et font plus d'essais et d'autocorrections en voix parlée qu'en voix chantée. Cette hypothèse est invalidée par nos résultats de groupes, mais individuellement des comportements particuliers s'observent.

En effet, seuls les ajouts de phonèmes et les autocorrections effectués par les participantes contrôles sont plus nombreux en voix parlée qu'en voix chantée. Toutes les autres erreurs des participantes contrôles ainsi que l'ensemble des erreurs produites par les patientes se trouvent en nombre plus important en voix chantée. Le Test-t de Welch n'indique aucune de ces différences comme significatives. Si nous regardons cependant plus précisément le nombre d'erreurs au sein de chaque type de comptines, à savoir en voix parlée sans gestes, en voix parlée avec gestes, en voix chantée sans gestes et en voix chantée avec gestes nous pouvons peut-être dégager quelques tendances. Effectivement il s'avère que nous comptabilisons, pour les deux groupes de participantes, moins d'erreurs quand les comptines sont répétées en voix parlée et sans gestes. En revanche, dès qu'une consigne s'ajoute, soit la voix chantée soit les gestes manuels, le nombre d'erreurs augmente. L'alliance des deux modalités chant et gestes manuels n'accroît cependant pas le nombre d'erreurs par rapport à l'ajout d'une seule consigne. Ainsi, la voix chantée tout comme les gestes manuels pourraient créer une surcharge cognitive expliquant le surplus d'erreurs : penser à la mélodie et/ou au geste manuel demande de partager son attention entre les paroles et la modalité supplémentaire.

---

Pour observer un éventuel apport de la voix chantée sur la production de la parole, il faudrait peut-être utiliser des chansons connues par les participants, leur demander de les réciter en voix parlée puis de les chanter et de comparer les productions suivant chaque modalité. En effet, si les sujets connaissent déjà la chanson, ils n'ont plus à se concentrer sur la mélodie mais seulement sur les paroles.

Nous avons donc validé une hypothèse sur deux concernant la qualité de la parole : quelle que soit la modalité les participantes atteintes de la MA effectuent davantage d'erreurs que les participantes contrôles, cependant le nombre d'erreurs n'est pas supérieur en voix parlée qu'en voix chantée. Nous devons toutefois tenir compte du fait que la population de notre étude demeure très restreinte en nombre. Ainsi, nous pouvons tirer des tendances de nos résultats mais ils ne peuvent pas s'étendre à la population générale. A présent nous allons rappeler brièvement les résultats obtenus concernant la qualité des gestes manuels, puis à partir de ces derniers nous validerons ou invaliderons nos hypothèses en tentant d'apporter un éclairage théorique.

## **IV. La qualité des gestes manuels**

### **1. Rappels des principaux résultats**

La batterie d'évaluation rapide des gestes manuels de F. Mahieux montre que les résultats obtenus ne diffèrent pas significativement selon le groupe. Pour les deux groupes, nous remarquons que les gestes symboliques, appelés aussi gestes quasi-linguistiques, sont très bien réussis. Les mimes d'actions sont bien réussis par les participantes contrôles et moins bien par les patientes. Les gestes abstraits sont quant à eux moins bien réussis pour l'ensemble des participantes, avec des résultats plus bas pour les patientes. On remarque également que pf3, la patiente qui a fait du théâtre, obtient des résultats beaucoup plus élevés que ceux des autres patientes, ce qui pourrait biaiser nos observations. Ces résultats semblent congruents avec ceux obtenus dans des études antérieures (Lesourd et al., 2013 ; Glosser et coll., 1998).

Dans les tâches de répétition avec gestes imposés en voix parlée et en voix chantée, nous avons comparé la qualité d'exécution des gestes manuels entre les deux groupes de participantes. Nous observons que le groupe contrôle obtient des résultats pour les deux mains meilleurs que les patientes pour chacun des paramètres analysés : la configuration, l'emplacement, le mouvement et l'orientation des gestes manuels. Cependant, l'effet du groupe n'est significatif que pour le mouvement et l'orientation du geste. Nous retrouvons ces résultats dans les deux types de tâches.

Dans un second temps, la comparaison de la qualité d'exécution des gestes manuels entre les tâches en voix chantée et en voix parlée nous montre quant à elle que les scores pour les deux mains en voix chantée sont meilleurs qu'en voix parlée, pour chacun des paramètres de l'analyse cités précédemment, chez les patientes, mais ces résultats ne sont pas significatifs. En revanche, l'inverse est observé chez les participantes contrôles, qui obtiennent un meilleur score de qualité d'exécution des gestes en voix parlée qu'en voix chantée. Cependant, l'effet n'est toujours pas significatif.

---

## 2. Validation ou invalidation des hypothèses

Notre sixième hypothèse opérationnelle est que la qualité d'exécution des gestes manuels est plus altérée chez les participantes atteintes de la MA que chez les participantes contrôles. Au vu des résultats, cette hypothèse est partiellement validée. Les participantes contrôles obtiennent un meilleur score que les patientes pour chaque paramètre, mais cette différence n'est significative que pour le mouvement, et nous notons également un effet pour l'orientation ainsi que pour le score total. Nous remarquons que la patiente qui a le score le plus faible en qualité d'exécution de gestes manuels est pf4, qui a également le score MMSE le plus chuté à 19/30. Dans ce cas, il pourrait être intéressant à nouveau de proposer ce protocole à des personnes atteintes de la MA à un stade plus sévère, afin de voir si la qualité d'exécution des gestes est plus chutée. Nous rappelons ici que les gestes utilisés dans les tâches de répétition sont des gestes liés au langage. Ils correspondent aux gestes quasi-linguistiques ainsi qu'aux gestes mimétiques, appelés aussi mimes d'action. Ce sont des gestes qui ont une signification, et qui viennent soutenir le langage, ce qui n'est pas le cas des gestes abstraits (Roustan, 2006 ; Gonseth, 2014). Le test de F. Mahieux nous permet de voir que ces deux types de gestes, contrairement aux gestes abstraits, ne posent pas de problèmes aux deux groupes de participantes bien qu'ils soient légèrement moins bien réussis chez les patientes, et plus particulièrement chez pf4. Les gestes les mieux reproduits seraient donc ceux sur lesquels les patientes atteintes de la MA peuvent mettre du sens.

Dans le protocole, les consignes sont données visuellement : le sujet doit reproduire ce que fait l'expérimentateur par imitation. Cela limite le biais potentiellement causé par la difficulté d'accès au lexique, caractéristique de la MA (Lesourd, 2013), et qui pourrait être la cause d'une meilleure reproduction des gestes sur imitation que sur commande verbale (Lesourd et al., 2013 ; Glosser et coll., 1998).

Notre deuxième hypothèse opérationnelle est que les paramètres vocaux et la qualité d'exécution des gestes manuels sont plus altérés en voix parlée qu'en voix chantée, et cela chez tous les participants. En effet, de nombreuses études montrent que la communication et les habiletés non verbales sont meilleures après une thérapie utilisant le chant avec les patients atteints de la MA (Bannan et Montgomery-Smith, 2008 ; Charrière et Bally, 2009). Les types de gestes proposés aux participantes étaient bien des gestes communicationnels, c'est pourquoi nous nous attendions à ce que la qualité des gestes manuels soit meilleure en voix chantée. Les résultats nous montrent que la qualité d'exécution des gestes manuels n'est pas significativement meilleure dans l'une des deux modalités. Cependant, nous observons précédemment que la parole est plus dégradée en voix chantée avec gestes que sans gestes, et plus généralement en voix chantée qu'en voix parlée. Nous supposons un effet de surcharge cognitive en ajoutant de trop nombreuses contraintes dans ces tâches de répétition. En effet, les participantes ne connaissaient ni les comptines, ni l'air des chansons, ni les gestes. Or, le déficit en mémoire de travail est l'un des premiers symptômes de la MA. Cette surcharge pourrait donc expliquer que les résultats ne sont pas meilleurs en voix chantée qu'en voix parlée.

L'analyse des résultats de la qualité vocale, de la qualité de la parole et de la qualité d'exécution des gestes a donc permis de valider certaines de nos hypothèses. Cependant, nous souhaiterions savoir s'il existe un effet conjoint de la MA sur tous ces paramètres communicationnels.

---

## **V. Concomitance entre la qualité de la parole et la qualité d'exécution des gestes manuels**

Enfin, notre hypothèse opérationnelle n°4 stipule que la qualité de la parole et la qualité des gestes manuels se dégradent de manière concomitante. Aucune échelle ne permettant de mettre en relation la dégradation de la parole et de l'exécution des gestes manuels, nous pouvons vérifier cette hypothèse uniquement qualitativement.

Aussi, nous avons vu précédemment que la qualité de la parole s'illustre meilleure chez les participantes contrôles que chez les participantes atteintes de la MA, même si la différence n'apparaît pas comme significative. Puis nous avons remarqué que cette tendance se retrouve pour la qualité des gestes manuels : elle est meilleure pour les participantes contrôles que pour les patientes, mais les tests statistiques ne révèlent pas une différence significative. Néanmoins, lorsque nous regardons plus précisément les résultats concernant les qualités de la parole et des gestes manuels des participantes atteintes de la MA, d'autres constatations émergent. En effet, il s'avère que la patiente possédant la moins bonne qualité gestuelle est celle qui effectue le moins d'erreurs phonologiques. Il s'agit aussi de celle possédant le score MMSE le plus bas. A l'inverse, les deux patientes avec la meilleure qualité gestuelle, incluant la participante ayant pratiqué le théâtre professionnellement, opèrent le plus d'erreurs phonologiques. Il s'agit des deux patientes avec les scores MMSE les plus hauts, à savoir 24/30. Ainsi, nous pouvons à nouveau nous poser la question de la surcharge cognitive. En effet, il semble possible que la tâche de répétitions de comptines associée à la production de gestes manuels requiert trop d'attention pour les patientes. Ces dernières se focaliseraient alors prioritairement sur la reproduction des gestes manuels ou sur la répétition des vers. La consigne privilégiée par la patiente utiliserait donc la majorité de ses ressources attentionnelles réduisant ainsi celles restantes pour la deuxième consigne. De plus, la mémoire de travail se détériore dès les premiers stades de la maladie (Rousseau, 2009). Cette détérioration pourrait expliciter la discordance existant entre la qualité de la parole et la qualité des gestes manuels des patientes. Notre hypothèse opérationnelle n°4 n'est donc pas validée par nos résultats.

## **VI. Perspectives de recherches et apports pour la pratique orthophonique**

Nos résultats ouvrent de nouvelles perspectives de recherches visant à améliorer la qualité de la prise en soin orthophonique des personnes atteintes de la MA.

Effectivement, puisque la qualité vocale apparaît meilleure en voix chantée qu'en voix parlée, et meilleure chez les participantes contrôles que chez les patientes, une prochaine étude pourrait chercher à savoir si un entraînement en voix chantée permettrait d'améliorer la qualité vocale dans cette modalité. Si des bénéfices s'observaient, cette même étude pourrait tenter de voir si ces bénéfices transparissent aussi en voix parlée. Si cela était le cas, cela pourrait signifier que l'entraînement de la voix chantée posséderait un impact positif sur elle-même mais aussi sur la voix parlée. Dans la mesure où des études ont déjà démontré les effets bénéfiques de thérapies basées sur le chant (Bannan et Montgomery-Smith, 2008 ; Charrière et Bally, 2009) sur les capacités

---

communicationnelle des patientes, une telle découverte pourrait promouvoir encore son utilisation en orthophonie. En effet, si en plus de réduire les troubles du comportement, d'améliorer la communication verbale et non verbale (Charrière et Bally, 2009), de diminuer l'apathie et l'anxiété (Zare, Afkham Ebrahimi et Birashk, 2010), le chant permettait d'améliorer la qualité vocale dans n'importe quelle modalité, son utilisation en thérapie s'illustrerait encore plus pertinente.

Toutefois, la mémoire de travail se dégrade dès les premiers stades de la MA (Brouillet et Syssau, 1997 ; Marsaudon, 2008 ; Croisile, 2011). Des signes de cet affaiblissement paraissent transparaître à travers notre étude, puisque l'accumulation des consignes diminue la performance des participantes, et particulièrement de celles atteintes de la MA, qui font alors plus d'erreurs de répétition. Ainsi, dans le cadre d'une prise en soin orthophonique, il paraît peut-être plus judicieux de se renseigner préalablement sur les goûts musicaux des patients et ainsi de sélectionner des chansons connues par eux. Cela les mettrait moins en difficultés que la tâche d'apprentissage nécessitant de bonnes capacités de lecture pour lire le texte ou sollicitant la mémoire de travail pour retenir et répéter les paroles. De plus, certaines chansons peuvent leur évoquer des souvenirs et provoquer des situations d'échanges intéressantes, stimulant en plus leur mémoire. Raconter un souvenir permet en effet de consolider sa trace mnésique et de le conserver plus longtemps. Ainsi, la répétition de l'information joue un rôle primordial dans l'encodage et dans le stockage à long terme de l'information, et ce pour tous les types de mémoires (Houdart, 2006 ; Peter et coll., 2008). Par ailleurs l'amygdale, reconnue comme le siège des émotions, se situe près de l'hippocampe, structure jouant un rôle déterminant dans l'enregistrement des souvenirs, mais non dans leur stockage ou leur récupération (Houdart, 2006 ; Meinzer et coll. 2010 ; Vallila-Rohter et Kiran, 2013 ; Lieury, 2014). Cette proximité cérébrale explique pourquoi les souvenirs à forte teneur émotionnelle seraient mieux conservés (Lieury, 2014). En effet, selon Houdart (2006), le système limbique, qui supporte les émotions, s'apparente à la « mémoire de l'affectivité » (Houdart, 2006, p 70) qui permet au sujet de revivre un événement passé de sa vie. A la lumière de ces études, il apparaît donc qu'utiliser la musique comme outil de thérapie orthophonique paraît plus intéressant lorsque nous adaptons les chansons aux goûts et au vécu des patients.

Notre étude montre aussi qu'à un stade modéré de la MA, la qualité des gestes ne se révèle pas significativement moins bonne chez les patientes. A ce stade, nous pourrions ainsi utiliser les gestes manuels à des fins communicatives en prise en soin orthophonique. Néanmoins, à ce même stade de la maladie, les patientes restent en mesure de communiquer par l'intermédiaire du langage oral. Il pourrait alors être intéressant de voir si une rééducation basée sur les gestes manuels permettrait leur conservation à un stade plus avancé de la maladie et ainsi étayer le langage oral. Toujours dans l'objectif de soulager la mémoire de travail, il semblerait plus pertinent de relever les gestes manuels produits par les patients pour ensuite les utiliser. Non seulement ils feraient davantage sens pour la personne malade, mais en plus leur production s'avèrerait peut-être plus naturelle et spontanée. Dans la mesure où l'hippocampe, c'est-à-dire la structure cérébrale permettant d'enregistrer des nouvelles informations (Houdart, 2006 ; Meinzer et coll., 2010), subit une atrophie, il semble plus probable que les gestes produits depuis l'enfance restent en mémoire plus longtemps que ceux nouvellement appris.

---

## CONCLUSION

---

Dans cette étude, nous nous sommes tout d'abord demandé s'il existait, dans la MA, des difficultés dans la production des gestes manuels ou de la parole, ainsi qu'une altération de la qualité de la voix parlée ou de la voix chantée, et si ces difficultés étaient concomitantes les unes aux autres. Les analyses effectuées dans le cadre de ce protocole nous ont donc permis de montrer que la qualité vocale, la qualité d'exécution des gestes manuels ainsi que la qualité de la parole se dégradent avec la maladie. Ainsi, la communication peut être compromise du fait du moins bon contrôle de la voix, de la parole et des gestes quasi-linguistiques. En effet, nous nous sommes basées sur des théories avançant l'idée que les gestes manuels et le langage oral seraient liés dans le développement humain, autant du point de vue de l'évolution de l'espèce que développemental (Corballis, 2009 ; Gentilucci et Corballis, 2006). Or, nous observons que la dégradation de ces caractéristiques communicationnelles, bien présentes dans la maladie, ne semble pas concomitante et est soumise à de grandes variabilités individuelles.

Dans un second temps, nous avons voulu savoir si l'expression en voix chantée influence la qualité d'exécution des gestes manuels, la qualité de voix et la qualité de la parole. Lorsque l'on propose aux participantes d'effectuer des mêmes tâches en voix chantée, nous remarquons que la voix devient plus stable et, comme attendu, plus timbrée... A nouveau, la question d'une surcharge cognitive s'est posée. Gérer la mélodie, à laquelle s'ajoutent des gestes imposés, semble être une tâche très compliquée. Cette surcharge cognitive semble liée à l'important déficit en mémoire de travail des personnes atteintes de la MA (Brouillet et Syssau, 1997 ; Marsaudon, 2008 ; Croisile, 2011). Cependant, il semble intéressant de noter que la qualité d'exécution des gestes ne diminue pas en voix chantée par rapport à la voix parlée, et que nous pourrions donc supposer que même s'il y a une surcharge cognitive, les gestes restent plutôt bien effectués.

Ces résultats peuvent être nuancés par plusieurs éléments. D'une part, le faible nombre de participantes auxquelles a été proposé notre protocole. Il paraîtrait intéressant d'étendre ce protocole à un plus grand nombre de participants afin d'obtenir des données plus représentatives et limiter l'influence de résultats isolés. Nous pourrions également effectuer plusieurs groupes selon la sévérité de la maladie, bien que ce protocole, sous sa forme actuelle, semble lourd pour des personnes atteintes de la MA à un stade sévère. D'autre part, la mémoire de travail est la première touchée à un stade très précoce de la maladie, ce qui rend rapidement les apprentissages difficiles (Brouillet et Syssau, 1997 ; Marsaudon, 2008 ; Croisile, 2011). Ainsi, une piste nous semble intéressante à explorer dans de prochaines études : reprendre des comptines, des chants, des gestes qui sont déjà familiers à la personne, faisant référence à la mémoire autobiographique, la dernière atteinte, et pourtant chargée d'émotions, des souvenirs des moments de vies, des personnes qui nous entourent, celle qui forge et maintient notre identité (Piolino, 2008).

Au départ de ce projet, nous souhaitions observer l'évolution à 6 mois d'intervalle chez les participantes. Nous n'avons malheureusement pas pu le réaliser faute de temps. Nous sommes cependant convaincues que ce recueil de données nous aurait apporté un grand nombre d'informations supplémentaires sur la qualité vocale, la qualité de la parole et la qualité d'exécution des gestes manuels, en nous plaçant selon le point de vue de l'évolution de la maladie.



---

Dans une perspective de rééducation, il serait maintenant intéressant de reprendre à chaque séance la même comptine et les mêmes gestes, afin de voir comment les patients atteints de la MA s'approprient les rythmes et les gestes, et si la qualité des gestes de la parole et des gestes manuels s'améliore au cours du temps. En effet, de nombreuses études cliniques montrent une évolution après un certain nombre de séances (Charrière et Bally, 2009 ; Guetin et coll., 2009). D'autant plus que les études se multiplient et nous montrent que le chant et la musicothérapie présentent de nombreux atouts, en permettant de diminuer le niveau d'anxiété et de dépression, de favoriser le rappel autobiographique ou encore d'apporter des modifications endocriniennes bénéfiques (Guetin et coll.).

Ainsi, ces nouvelles thérapies cliniques permettent d'accompagner les personnes atteintes de la MA dans l'évolution de la maladie, et de communiquer le plus efficacement possible quand le langage oral vient à faire défaut.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

Site OMS : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs362/fr/>  
<http://www.plan-alzheimer.gouv.fr/>

ALLY, B., BUDSON, A. et SIMMONS-STERN, N. (2010). Music as a memory enhancer in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48, 3164-3167.

ARROYO-ANLLO, E.M., LORBER, M., RIGALEAU, F. & GIL, R. (2012). Verbal fluency in Alzheimer's disease and Aphasia. *Demencia*, 11, 5-18.

AUBERT, S., BARAT, M., CAMPAN, M., DEHAIL, P., JOSEPH, P.A., MAZEAU, J-M. (2004). Compétences de communication non verbale des traumatisés crâniens graves. *Annales de réadaptation et de médecine physique* ; 47 ; 135-141.

BALLY, M., S. et CHARRIERE, C. (2009). Evaluation des capacités de communication par le biais de la chanson dans la maladie d'Alzheimer : aspects scientifiques et rééducatifs. Dans P. Gatignol (dir.), *La Voix dans tous ses maux* (pp 251-270). Paris : ORTHO EDITION.

BANNAN, N. et MONTGOMERY-SMITH, C. (2008). Singing for the Brain: reflections on the human capacity for music arising from a pilot study of group singing with Alzheimer's patients. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 2008, 128-73.

BARKAT-DEFRADAS, M., BROUILLET, D., MARTIN, S. & RICO DUARTE, L. (2008). Les troubles de la parole dans la maladie d'Alzheimer. Dans Association Francophone de la Communication Parlée, *27<sup>ème</sup> journée d'études sur la Parole*. Avignon.

BERNARDIS, P. & GENTILUCCI, M. (2005). Speech and gestures share the same communication system. *Neuropsychologia*, 44, 178-190.

BERREWAERTS, J., HUPET, M. & FEYEREISEN, P. (2003). Langage et démence examen des capacités pragmatiques dans la maladie d'Alzheimer. *Revue de neuropsychologie*, 13.

BRANDT, A., GEBRIAN, M. & ROBERT SLEVC, L. (2012). Music and early language acquisition. *Frontiers in psychologia*, vol 3, art. 327.

BRIHAYE, S. (1998). L'orthophonie dans la SLA : un accompagnement ? Dans G. Couture (dir.), *Rééducation orthophonique : les maladies neuro-dégénératives* (pp 103-108). Paris : Fédération nationale des orthophonistes.

BROUILLET, D., SYSSAU, A. (1997). *Que sais-je ? La maladie d'Alzheimer : mémoire et vieillissement*. PUF.

BROWN, S. (2006). Are Music and Language Homologues? *Annals of the New York academy of sciences*, 372-374.

- 
- CARON, C et ROUSSEAU, T. (2009). Etude de l'influence de l'anosognosie sur la prise en charge orthophonique de patients atteints de la maladie d'Alzheimer. *Glossa*, 107, 51-67.
- CAUSSADE, D. CORNAZ, S. et TISSERAND C. (2014). La LSF pour apprendre le lexique d'une chanson en LE : une étude préliminaire. *E-Crini* (à paraître).
- CORBALLIS, C. (2009). Language as gesture. *Human Movement Science* 28, 556-565.
- CORBALLIS, C. (2013). Wandering tales: evolutionary origins of mental time travel and language. *Frontiers in psychology* ; vol. 4 ; art. 485.
- CROISILE, B. (2009). *Tout sur la mémoire*. O. Jacob.
- CROISILE, B. (2011). Pourquoi cherche-t-il ses mots ? Dans C. Hommet (dir.), K. Mondon (dir) & D. Beauchamp (dir.), *La maladie d'Alzheimer : 100 questions/réponses pour mieux comprendre la maladie d'Alzheimer* (p 48). Paris: Ellipses Edition.
- CRUTCH, S., J., ROSSOR, M., N., WARRINGTON, E., K. (2007). The Quantitative Assessment of apraxic deficits in Alzheimer s disease. *Cortex*, 43, 976 - 986.
- D'ALESSANDRO, C., RILLIARD, A. & LE BEUX, S. (2010). *Chironomic stylization of intonation. Acoustical society of America*, 1594-1604.
- DE KLERK-RUBIN, V. (2010). *La méthode de Naomi Feil à l'usage des familles : la validation, pour garder le lien avec un proche âgé désorienté*. Rueil-Malmaison : édition Lamarre.
- DELAMARRE, C. (2011). *Alzheimer et communication non verbale*. Paris : édition Dunod.
- FERNALD, A. (1985). Four-month-old infants prefer to listen to motherese. *Infant behavior and development* 8, 181-195.
- FOURCIN, A., ABBERTON, E. (2007). Hearing and phonetic criteria in voice measurement: clinical applications. *Logopedics Phoniatrics Vocology*; 1-14.
- FUKUI, H., ARAI, A. et TOYOSHIMA, K. (2012). Efficacy of music therapy in treatment for the patients with Alzheimer's Disease. *International Journal of Alzheimer's Disease*, vol. 2012, art. 531646;
- GENTILUCCI, M. & CORBALLIS, C. (2006). From manual gesture to speech: a gradual transition. *Neuroscience and Biomedical Reviews* 30, 949-960.
- GHIO, A. (2012). L'évaluation acoustique.
- GIL, R. (2010). *Abrégé de neuropsychologie*. Masson.
- GLOSSER, G., WILEY, M. J. & BARNOSKI, E. J. (1998). Gestural Communication in Alzheimer's Disease. *Journal of Clinical and Experimental Nerupsychology*, 20 (1), 1-13.
-

---

GONSETH, C. (2013). *Multimodalité de la communication langagière humaine : interaction geste/parole et encodage de distance dans le pointage*. Human health and pathology. Université de Grenoble.

GRAIN, T. & ROUSSEAU, T. (2014). L'expression des émotions dans la maladie d'Alzheimer : verbalisation et troubles du comportement. *Glossa*, n°114, 47-61

GRISE, J. (2007). *Interprétation par l'intervenant de la communication non verbale de la personne âgée atteinte de démence de type Alzheimer lors d'une activité de la vie quotidienne*. (Thèse de doctorat). Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivière.

GRISE, J. (2008). Sans parole. *Perspective Infirmière*, 5(5), 25-27. Consulté le 05/07/2014 de : <http://www.oiiq.org/uploads/periodiques/Perspective/vol5no5/25.pdf>

Guetin, S., Portet, F., Picot, M.-C., Defez, C., Pose, C., Blayac, J.-P., Touchon, J. (2009). Intérêts de la musicothérapie sur l'anxiété, la dépression des patients atteints de la maladie d'Alzheimer et sur la prise en charge de l'accompagnant principal (étude de faisabilité). *L'Encéphale* 35, 57-65.

GUIRAUDIE, A. (2013). La méthodologie de soin Gineste-Marescotti dite « Humanitude ». Dans J. TOUCHON, A. GABELLE et V. BRUN (dir.) *Maladie d'Alzheimer et communication* (pp72-83). Montpellier : Sauramps Médical.

HAMMOND, T. H., GRAY, S., D., BUTLER, J., ZHOU, R., HAMMOND, E. (1997). Age- and gender-related elastin distribution changes in human vocal fold. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 119(4), 314-323.

HARADAS, C., N., NATELSON LOVE, M., C., TRIEBEL, K. (2013). Normal cognitive aging. *Clin Geriatr Med* 29(4), 737-752.

HAS (2008). Diagnostic et prise en charge de la maladie d'Alzheimer et des maladies apparentées. *Revue Neurologique* 164, 754-774.

HOUDART, R. (2006). Le cerveau, machine à apprendre et à mémoriser. *Neuropsychologie* 32(1), 67-74.

IVERSON, J. M. & THELEN, E. (1999) "Hand, mouth and brain. The dynamic emergence of speech and gestures". Dans: *Journal of Consciousness Studies* 6 (11-12), 19-40.

JAUNY, D., MOUTON, C. & ROUSSEAU, T. (2010). Influence des gestes de l'interlocuteur sur les actes de langage des malades d'Alzheimer. *Glossa* 19, 93-114.

JENSEN, T., W. (2014). Emotions in languaging : languaging as affective, adaptive, and flexible behavior in social interaction. *Frontiers in psychology*, 5(720).

KHOSRAVI, M. (2011). *La communication lors de la maladie d'Alzheimer et des troubles apparentés*. Rueil-Malmaison : Doin.

KREMER, J-M et LEDERLE, E. (1991, 2009). *L'orthophonie en France*. Paris : puf.

---

LE HUCHE, F., ALLALI, A. (1984). *La voix Tome 1 : anatomie et physiologie des organes de la voix et de la parole*. Masson.

LEE, H. (2011). Vieillesse normale et maladie d'Alzheimer : analyse comparative de la narration semi-dirigée au niveau lexical. *JéTou 2011*.

LESOURD, M., LE GALL, D., BAUMARD, J., CROISILE, B., JARRY, C. & OSIURAK, F. (2013) Apraxie et maladie d'Alzheimer. *Revue neuropsychologique*, 5, 213-222.

LIEURY, A. (2014). Huit questions sur la mémoire. *Sciences Humains 264*, 40-43.

LUCHESE CERA, M., ZAZO ORTIZ, K., FERREIRA BERTOLUCCI, PH. & CIANCIARULLO MINETT, TS. (2013). Speech and orofacial apraxias in Alzheimer's disease. *International Psychogeriatrics 25(10)*, 1679-1685.

MACHTOU, A. (2011). *Presbyphonie et orthophonie*. Mémoire d'orthophonie, Université de Nice Sophia Antipolis.

MARSAUDON, E. (2008). *200 questions-clés sur la maladie d'Alzheimer : informer, traiter, accompagner, prendre en charge*. Ed. Ellébore.

MASLAN, J., LENG, X., REES, C., BLALOCK, D., BUTLER, S., G. (2011). Maximum phonation time in healthy older adults. *J Voice 25(6)*, 709-713.

MEINZER, M., MOHHAMED, S., KUGEL, H., SCHIFFBAUER, H., FLOEL, A., ALBERS, J. (2010). Integrity of the hippocampus and surrounding white matter is correlated with language training success in aphasia. *NeuroImage*, 53, 283-290.

PETER L., PACHOUD B., RAVASSARD P. ET SALIN P. (2008). Le travail de mémoire pendant le sommeil. *Elsevier Masson SAS – Médecine du sommeil*, p. 24-29.

Piolino, P. (2008). A la recherche du self : théorie et pratique de la mémoire autobiographique dans la maladie d'Alzheimer. *L'Encéphale 34*, 77-88.

QUADERI, A. (2011). La connotation dans les paroles de patients atteints de la maladie d'Alzheimer : une méthode d'écoute. *Annales Médico-Psychologiques 169*, 581-584.

RAMIG, L., O., GRAY, S., BAKER, K., CORBIN-LEWIS, K., BUDER, E., LUSCHEI, E., COON, H., SMITH, M. (2001). The aging voice: a review, treatment data and familial and genetic perspectives. *FoliaPhoniatica et Logopaedica 53*, 252-265.

RAMIG, LO., SAPIR, S., COUNTRYMAN, S., PAWLAS, AA., O'BRIEN, C., HOEHN, M. & THOMPSON, LL. (2001). Intensive voice treatment (LSVT) for patients with Parkinson's disease: a 2 years follow up. *J Neurol Neurosurg Psychiatry 71*, 493-498.

ROBERT, A., VERGNAULT, L. et ROUSSEAU, T. (2012). Efficacité de la thérapie écosystémique de la communication sur les troubles du comportement dans la démence de type Alzheimer. *Glossa 111*, 31-40.

---

ROUSSEAU, T (2006). Evaluation des capacités de communication des patients atteints de la maladie d'Alzheimer : présentation d'un outil informatisé. *Glossa* 95, 42-58.

ROUSSEAU, T. (2001). Thérapie écosystémique des troubles de la communication dans la maladie d'Alzheimer. *Glossa* 7, 14-21.

ROUSSEAU, T. (2009). La communication dans la maladie d'Alzheimer. Approche pragmatique et écologique. *Bulletin de psychologie* 503, 429-444.

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

ROUSSEAU, T., DE SAINT-ANDRE, A., GATIGNOL, P. (2009). Evaluation pragmatique de la communication des personnes âgées saines. *NPG Neurologie – Psychiatrie – Gériatrie* 9, 271-280.

ROUSTAN, B. (2012), *Etude de la coordination gestes manuels / parole dans le cadre de la désignation*. (Thèse de doctorat). Université Stendhal-Grenoble 3, Grenoble.

SATALOFF, R., T., CAPUTO ROSEN, D., HAWKS, M., SPIEGEL, J., R. (1997). The three ages of voice: The aging adult voice. *Journal of voice* 2(11), 156-160.

SCHIARATURA, L.T. (2008). La communication non-verbale dans la maladie d'Alzheimer. *Psychologie et Neuropsychiatrie du vieillissement*, 6(3), 183-188.

SCHIARATURA, L.T. (2008). La communication non-verbale dans la maladie d'Alzheimer. *Psychologie et Neuropsychiatrie du vieillissement* 6(3), 183-188.

SERON, X., JEANNEROD, M. (1998). *Neuropsychologie humaine*. Mardaga.

TREHUB, E. (2001) Musical predispositions in infancy. *Annals of New York academy of sciences* 930, 1–16.

TREHUB, E., NAKATA, T. (2004). Infant's responsiveness to maternal speech and singing. *Infant behaviour and development* 27, 455-464.

VALLILA-ROHTER, S., KIRAN, S.(2013). Non-linguistic learning and aphasia: evidence from a paired associate and feedback-based task. *Neuropsychologia* 51, 79-90.

VIADER, F., LAMBERT, J., DE LA SAYETTE, V., EUSTACHE, F., MORIN, P., MORIN, L & LECHAVALIER, B. (2002). Aphasie. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Neurologie* 17, 32.

WALTZAWICK, P., HELMICK BEAVIN, J. & JACKSON, D. (1972) *Une logique de la communication*. Paris : Seuil. 45-69.

WHITEHOUSE, P., J., GEORGE, D., JUILLERAT, A-C., VAN DER LINDEN, M. (2009). *Le mythe de la maladie d'Alzheimer : ce qu'on ne vous dit pas sur ce diagnostic tant redouté*. Ed. Solal.

---

ZARE, M., AFKHAM EBRAHIMI, A. et BIRASHK, B. (2010). The effects of music therapy on reducing agitation in patients with Alzheimer's disease, a pre-post study. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 25, 1306-1310.

---

## **ANNEXES**



---

## Annexe I : Accord CERNI



### **CERNI** **Comité d’Ethique pour les** **Recherches Non Interventionnelles**

Objet : Avis sur le projet « Coordination/synchronisation gestes-parole dans la démence de type Alzheimer : évolution dans la parole et dans le chant » présenté par Nathalie VALLEE du GIPSA-lab à Grenoble.

Compte tenu des éléments fournis dans la demande par Nathalie VALLEE, le Comité d’Ethique pour les Recherches Non Interventionnelles émet un **AVIS FAVORABLE**.

**Numéro de l’avis : 2013-09-24-26**

A Grenoble, le 24 septembre 2013

Le Président du CERNI,

Jean-Pierre Chevrot

Professeur, Université de Grenoble et Institut Universitaire de France

---

## Annexe II : Evaluation du niveau socioculturel de J. Poitrenaud

### Questions :

1. Quelle est (ou était) votre profession ?
2. Avez-vous exercé d'autres activités professionnelles au cours de votre carrière ?
3. A quel âge avez-vous commencé à travailler ?
4. Jusqu'à quel âge avez-vous poursuivi des études ? / Jusqu'à quel âge êtes-vous allé à l'école ?
5. Quel est le diplôme le plus élevé que vous avez obtenu ?
6. Avez-vous passé des diplômes professionnels ou techniques ?
7. Si oui, ce (ou ces) diplômes vous a (ont)-t-il(s) aidé à obtenir votre emploi où vous a (ont)-t-il(s) permis de progresser dans la hiérarchie professionnelle ?
8. Quel a été votre niveau de qualification professionnelle le plus élevé (manœuvre, ouvrier qualifié, agent de maîtrise, cadre moyen, cadre supérieur) ?

### Notation :

#### Niveau d'éducation scolaire :

- 1 : pas de diplôme, ou au maximum un CAP pour adultes
- 2 : CEP ou CAP + CEP, ou notion d'une scolarité secondaire (au maximum jusqu'à la fin d'une classe de 4<sup>ème</sup>) avec ou sans diplôme, ou CEP et études techniques courtes (au maximum jusqu'à la fin d'une classe de 4<sup>ème</sup> technique)
- 3 : notion d'une scolarité allant de la fin d'une classe de 3<sup>ème</sup> (avec ou sans le BEPC) à la fin d'une classe de terminale (sans le baccalauréat complet)
- 4 : réussite à un examen du niveau du Bac ou plus

#### Niveau socioprofessionnel :

- A partir des indications obtenues sur la carrière professionnelle du sujet.
- Les indications du niveau socioprofessionnel peuvent conduire à améliorer le classement du sujet dans l'échelle de niveau d'éducation scolaire (généralement l'amélioration est d'un échelon, très exceptionnellement l'amélioration pourra être de 2 échelons), en revanche un sujet ayant un niveau socioprofessionnel inférieur à son niveau scolaire, ne sera pas rétrogradé dans l'échelle de niveau d'éducation scolaire et son NSC sera uniquement déterminé par son niveau d'éducation scolaire.

Exemples : Un sujet sans diplôme, niveau scolaire 1, ayant atteint le niveau d'agent de maîtrise sera classé en NSC 2. Un sujet de niveau scolaire 2, devenu cadre moyen, sera classé en NSC 3.

Cf. 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.

---

## Annexe III : Batterie brève d'évaluation des praxies gestuelles – F. Mahieux

### Praxies gestuelles symboliques

Consigne : « Montrez-moi comment vous faites avec la main (le doigt) pour... »

- Faire un salut militaire (français) 0/1
- Demander le silence : « Chut ! » : Mauvais / Bon 0/1
- Montrer que ça sent mauvais (ça pue) : Mauvais / Bon 0/1
- Dire que quelqu'un est fou : Mauvais / Bon 0/1
- Envoyer un baiser : Mauvais / Bon 0/1

Notation : le geste est considéré comme bon s'il est globalement reconnaissable pas un observateur extérieur. On note le score total /5.

### Praxies gestuelles mimes d'action

Consigne : « Imaginez que vous tenez dans la main un..., montrez-moi le geste que vous faites pour... ».

On peut préciser : « Voilà un... (faire semblant de donner l'objet), montrez-moi le geste que vous faites pour... »

En cas d'assimilation du corps à l'objet, on peut rappeler la consigne initiale ou dire : « montrez-moi comment vous tenez le... »

- Planter un clou avec un marteau 0/1/2
- Déchirer en deux une feuille de papier 0/1/2
- Allumer une allumette 0/1/2
- Vous peigner les cheveux avec un peigne 0/1/2
- Boire un verre 0/1/2

Notation :

- Normal = 2 points
- Assimilation persistante d'un corps à l'objet d'un côté = 1 point. *ex : Si pour « faire comme si vous allumiez une allumette » le participant laisse la place dans une main pour tenir le paquet d'allumettes mais utilise son doigt pour faire l'allumette au lieu de faire semblant de la tenir.*
- Mauvais geste ou assimilation bimanuelle du corps à l'objet = 0 point. *ex : si le participant utilise son poing pour imiter la boîte d'allumettes et son doigt pour imiter l'allumette.*

---

Le geste est considéré comme bon s'il est globalement reconnaissable par un observateur extérieur, les mains laissant la place pour l'objet imaginaire (score unitaire de 2). En cas d'assimilation du corps à l'objet pour une seule main ou de gestes imparfaits mais reconnaissables, le score est de 1. Si le geste n'est pas reconnaissable ou qu'il y a assimilation bimanuelle, score unitaire de 0. Le score total est sur /10.

## **Gestes abstraits**

Consigne : « Je vais vous demander de faire exactement le même geste que moi, avec la même main que moi, c'est-à-dire avec votre main droite si je le fais de la main droite et avec votre main gauche si je le fais de la main gauche. »

Le geste doit être maintenu jusqu'à ce que le patient l'ait reproduit ou que ce soit évident qu'il ne peut y arriver. En cas d'erreur « en miroir » demander « Êtes-vous bien sûr ? Est-ce la même main que moi ? ».

Les mains doivent revenir sur la table entre chaque geste. On peut éventuellement montrer la dynamique du geste (papillon, double anneau).

- Paume de la main droite sur la joue droite 0/1
- Dos de la main droite sur la joue controlatérale gauche 0/1
- Paume de la main gauche sur la joue gauche 0/1
- Dos de la main gauche sur la joue controlatérale droite 0/1
- Mains sur la table, droite à plat, gauche faisant les cornes des doigts II-V 0/1
- Papillon 0/1
- Losange II-III (mains inversées, perpendiculaire à la table : en l'air et pas à plat) 0/1
- Double anneau 0/1

Notation : le geste est bon si le patient finit par le faire correctement, même après rappel de la consigne.

---

## Annexe IV : Questionnaire sociolinguistique

- 1) Avez-vous fait de la musique ? (en cours ou de manière autodidacte)
- 2) Avez-vous fait du théâtre? (en cours ou de manière autodidacte)
- 3) Jouez-vous d'un instrument de musique ? (si oui, le(s)quel(s) ?
- 4) Avez-vous chanté dans le cadre de votre travail ?
- 5) Avez-vous chanté dans le cadre de vos loisirs ?
- 6) Avez-vous chanté des enfantines (berceuses, comptines...) à vos enfants et/ou petits-enfants ?
- 7) Vos parents vous chantaient-ils des chansons ?
- 8) Pourriez-vous nous donner quelques exemples d'enfantines que vous connaissez ?
- 9) Connaissez-vous des comptines à gestes manuels ?
- 10) Avez-vous utilisé des comptines à gestes manuels avec des/vos enfants et/ou petits enfants ?
- 11) Avez-vous appris différentes langues étrangères (en cours ou de manière autodidacte) ?

---

## **Annexe V : Exemple d'une comptine par modalité**

### **Voix parlée sans gestes imposés**

Pour préparer une tarte aux noix,  
Il faut du sucre, des œufs, des noix,  
Tout touiller dans un saladier,  
Et sur la pâte tout renverser.  
Une part pour toi, une part pour moi.

### **Voix chantée sans gestes imposés**

Pour faire un gâteau grenoblois,  
Il faut du chocolat, des noix,  
Des œufs et du sucre vanillé,  
Et il faut bien tout mélanger.  
Un bout pour toi et un bout pour moi.

### **Voix parlée avec gestes imposés**

Pour une pizza au four à bois,  
Prendre des tomates avec les doigts,  
Et sur la pâte les déposer,  
De champignons la parsemer,  
Enfin, ajouter des anchois.  
Trois parts pour toi, deux parts pour moi.

### **Voix chantée avec gestes imposés**

Préparer la galette des rois  
Avec des pommes et puis des noix,  
Les poser sur la pâte feuilletée,  
Mettre la fève et bien la cacher,  
Puis si tu l'as, c'est toi le roi !  
Si tu ne l'as pas, ce n'est pas toi !

---

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

Figure 1 - Schéma du déroulement des expérimentations.....	34
Figure 2 - Exemple de l'annotation d'un vers prononcé en voix parlée avec gestes imposés par une patiente.....	40
Figure 3 - Comparaison de la f0 minimum (en Hz) moyennée pour le groupe de patientes et le groupe contrôle dans les différentes modalités (en voix parlée / en voix chantée, avec et sans gestes imposés). .....	45
Figure 4 - Comparaison de la f0 maximum (en Hz) moyennée pour le groupe de patientes et le groupe contrôle dans les différentes modalités (en voix parlée / en voix chantée, avec et sans gestes imposés). .....	46
Figure 5 - Valeur de la f0 moyenne selon les différentes modalités des tâches de répétition (avec et sans gestes imposés, en voix parlée ou en voix chantée) pour le groupe des patientes et pour le groupe contrôle. ....	46
Figure 6 - Valeur du <i>jitter</i> (en %) des patientes ( <i>patients</i> ) et des participantes contrôles ( <i>controls</i> ) selon la tâche de répétition : avec gestes ( <i>tasks with gestures</i> ), sans gestes ( <i>tasks without gestures</i> ), en voix parlée ( <i>speech</i> ) et en voix chantée ( <i>singing</i> ) .....	48
Figure 7 - Valeurs du rapport harmoniques sur bruit (en décibels) pour chaque groupe de participantes selon la tâche de répétition (voix parlée / voix chantée, avec et sans gestes imposés) .....	48
Figure 8 - Score total obtenu à la MBLF par toutes les participantes .....	50
Figure 9 - Nombre d'erreurs portant sur les phonèmes lors de l'épreuve de répétition de la MT86 en fonction du type d'erreurs, du type de répétitions et par groupe de participantes .....	50
Figure 10 - Nombre d'erreurs portant sur les phonèmes appartenant à des clusters en fonction du type d'erreurs et par groupe de participantes.....	52
Figure 11 - Nombre d'erreurs portant sur les phonèmes et sur les mots en fonction du type d'erreurs et par groupe de participantes.....	52
Figure 12 - Nombre d'erreurs portant sur les phonèmes en fonction du type d'erreurs en voix chantée et en voix parlée par groupe de participantes.....	53
Figure 13 - Nombre d'erreurs portant sur les phonèmes appartenant à un cluster en fonction de leur type en voix chantée et en voix parlée et par groupe de participantes .....	54

---

---

Figure 14 - Nombre d'erreurs portant sur les mots en fonction du type d'erreurs en voix chantée et en voix parlée chez les participantes atteintes de la MA.....	55
Figure 15 - Scores obtenus pour le paramètre "mouvement" en voix parlée et en voix chantée pour les participantes contrôles et les patientes.....	56
Figure 16 - Scores obtenus pour le paramètre "configuration" en voix parlée et en voix chantée pour les participantes contrôles et les patientes .....	57
Figure 17 - Scores obtenus pour le paramètre "orientation" en voix parlée et en voix chantée pour les participantes contrôles et les patientes.....	57
Figure 18 - Qualité d'exécution des gestes selon le groupe de participantes .....	58

### TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Principales informations sur les participantes.....	32
Tableau 2 - Récapitulatif de l'analyse des données .....	41
Tableau 3 - Scores MMSE sur 30 des participantes avec cf-contrôles et pf-patientes.....	44
Tableau 4 - Score au TNSE obtenu par chaque participante avec cf - contrôles et pf – patientes .	44
Tableau 6- Valeur du jitter (en %) pour chaque participante selon la tâche de répétition (vpsg = voix parlée sans gestes imposés ; vpag = voix parlée avec gestes imposés ; vcsg = voix chantée sans gestes imposés ; vcag = voix chantée avec gestes imposés) .....	47
Tableau 8 - Valeurs du TMP (Temps Maximal de Phonation en secondes) pour chaque participante.....	49
Tableau 9 - Score total et pour chaque type de gestes (gestes symboliques, gestes d'action, gestes abstraits) de chacune des participantes à la batterie clinique d'évaluation rapide des praxies manuelles de F. Mahieux .....	56



---

# TABLE DES MATIERES

---

<b>ORGANIGRAMMES</b> .....	<b>2</b>
1. <i>Université Claude Bernard Lyon 1</i> .....	2
1.1 <i>Secteur Santé</i> : .....	2
1.2 <i>Secteur Sciences et Technologies</i> : .....	2
2. <i>Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE</i> .....	3
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>4</b>
<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>PARTIE THEORIQUE</b> .....	<b>9</b>
I. LA MALADIE D'ALZHEIMER.....	10
1. <i>La maladie d'Alzheimer en France</i> .....	10
2. <i>Etiologie</i> .....	11
3. <i>Sémiologie : les troubles et leur évolution</i> .....	12
II. LA COMMUNICATION HUMAINE ET LE VIEILLISSEMENT .....	13
1. <i>La communication verbale</i> .....	14
1.1. <i>Au niveau du langage</i> .....	14
1.2. <i>Au niveau de la parole</i> .....	14
2. <i>Au niveau de la voix</i> .....	15
2.1. <i>Les mécanismes vocaux</i> .....	15
2.2. <i>La voix chez la personne âgée</i> .....	15
3. <i>La communication non-verbale</i> .....	16
3.1. <i>Au niveau communicatif</i> .....	16
3.2. <i>Au niveau pratique</i> .....	17
III. LES TROUBLES DE LA COMMUNICATION DANS LA MALADIE D'ALZHEIMER .....	18
1. <i>La communication verbale</i> .....	18
1.1. <i>Les troubles du langage</i> .....	18
1.2. <i>Les troubles de la parole</i> .....	19
1.3. <i>Les troubles de la voix</i> .....	20
2. <i>La communication non-verbale</i> .....	20
2.1. <i>Les troubles de la communication non-verbale</i> .....	20
2.2. <i>Les troubles pratiques manuels</i> .....	21
IV. LA PRISE EN SOIN ORTHOPHONIQUE .....	22
1. <i>Le rôle de l'orthophoniste</i> .....	22
2. <i>Prise en soin orthophonique et communication multimodale</i> .....	23
2.1. <i>La thérapie écosystémique</i> .....	23
2.2. <i>Les thérapies non-verbales</i> .....	24
3. <i>Prise en soin orthophonique et chant</i> .....	25
<b>PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES</b> .....	<b>28</b>
I. PROBLEMATIQUE .....	29
II. HYPOTHESES OPERATIONNELLES.....	29
<b>METHODOLOGIE</b> .....	<b>31</b>
I. INTRODUCTION .....	32
II. POPULATION .....	32
III. LE PROTOCOLE .....	34
1. <i>Première session</i> .....	35
2. <i>Deuxième session</i> .....	36
3. <i>Les enregistrements</i> .....	37
IV. LES ANALYSES .....	38
1. <i>Analyse de la qualité vocale</i> .....	38
2. <i>Analyse de la qualité de la parole</i> .....	39
3. <i>Analyse de la qualité des gestes manuels</i> .....	40
4. <i>Présentation des tests statistiques utilisés</i> .....	41
<b>RESULTATS</b> .....	<b>43</b>

---

V.	COMPORTEMENT COGNITIF ET NIVEAU SOCIO-EDUCATIF DES SUJETS .....	44
1.	<i>Comparaison sur le score MMSE</i> .....	44
2.	<i>Comparaison sur le score du test de niveau socio-éducatif (TNSE)</i> .....	44
VI.	L'ANALYSE DE LA QUALITE VOCALE.....	45
1.	<i>La fréquence fondamentale f0</i> .....	45
2.	<i>Le jitter</i> .....	47
3.	<i>La richesse spectrale</i> .....	48
4.	<i>Le temps maximal de phonation (TMP)</i> .....	49
VII.	ANALYSE DE LA QUALITE DE LA PAROLE .....	49
1.	<i>Tests des praxies bucco-linguo-faciales et des praxies de la parole</i> .....	49
2.	<i>Résultats obtenus à partir des tâches de répétitions de comptines</i> .....	51
2.1.	Comparaisons des résultats intergroupes .....	51
2.2.	Comparaisons des résultats obtenus en voix chantée et en voix parlée .....	53
VIII.	ANALYSE DE LA QUALITE DES GESTES MANUELS .....	55
1.	<i>Evaluation des capacités praxiques manuelles</i> .....	55
2.	<i>Evaluation de la capacité à répéter les gestes manuels des comptines</i> .....	56
	<b>DISCUSSION .....</b>	<b>59</b>
I.	INTRODUCTION .....	60
II.	LA QUALITE VOCALE .....	60
1.	<i>Rappels des principaux résultats</i> .....	60
2.	<i>Validation ou invalidation des hypothèses</i> .....	61
2.1.	Effet du groupe .....	62
2.2.	Effet des gestes .....	62
III.	LA QUALITE DE LA PAROLE.....	63
1.	<i>Rappels des principaux résultats</i> .....	63
2.	<i>Validation ou invalidation des hypothèses</i> .....	64
IV.	LA QUALITE DES GESTES MANUELS.....	67
1.	<i>Rappels des principaux résultats</i> .....	67
2.	<i>Validation ou invalidation des hypothèses</i> .....	68
V.	CONCOMITANCE ENTRE LA QUALITE DE LA PAROLE ET LA QUALITE D'EXECUTION DES GESTES MANUELS .....	69
VI.	PERSPECTIVES DE RECHERCHES ET APPORTS POUR LA PRATIQUE ORTHOPHONIQUE .....	69
	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>71</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>73</b>
	<b>ANNEXES.....</b>	<b>79</b>
	ANNEXE I : ACCORD CERNI.....	80
	ANNEXE II : EVALUATION DU NIVEAU SOCIOCULTUREL DE J. POITRENAUD.....	81
1.	<i>Questions</i> .....	81
2.	<i>Notation</i> .....	81
	ANNEXE III : BATTERIE BREVE D'EVALUATION DES PRAXIES GESTUELLES – F. MAHIEUX.....	82
1.	<i>Praxies gestuelles symboliques</i> .....	82
2.	<i>Praxies gestuelles mimes d'action</i> .....	82
3.	<i>Gestes abstraits</i> .....	83
	ANNEXE IV : QUESTIONNAIRE SOCIOLINGUISTIQUE.....	84
	ANNEXE V : EXEMPLE D'UNE COMPTINE PAR MODALITE .....	85
1.	<i>Voix parlée sans gestes imposés</i> .....	85
2.	<i>Voix chantée sans gestes imposés</i> .....	85
3.	<i>Voix parlée avec gestes imposés</i> .....	85
4.	<i>Voix chantée avec gestes imposés</i> .....	85
	<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>86</b>
	<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>88</b>

---

Fanny GAUBERT et Maud SERIEUX

**ETUDE DE LA VOIX, DE LA PAROLE ET DE L'EXECUTION CONJOINTE DE GESTES MANUELS CHEZ DES PERSONNES ATTEINTES DE LA MALADIE D'ALZHEIMER**

89 Pages

Tome1 : 89 Pages

Mémoire d'orthophonie -UCBL-ISTR- Lyon 2015

---

**RESUME**

---

La maladie d'Alzheimer (MA) s'illustre comme un véritable enjeu de santé publique dans nos sociétés vieillissantes. Bien que le trouble mnésique apparaisse comme le symptôme majeur, la MA entraîne aussi le déclin d'autres fonctions cognitives comme le langage oral et les praxies. Dans le but de freiner l'avancée de la pathologie, des orthophonistes ont réfléchi à diverses prises en soin s'appuyant sur la communication non-verbale ou encore le chant. Nous nous sommes alors demandé s'il existait dans la MA une altération des gestes manuels, de la parole et de la voix en modalité parlée et chantée, si ces dégradations apparaissaient de façon concomitante et si le chant les influençait. Pour répondre à ces questions, nous avons appliqué un protocole expérimental à 4 participantes contrôles et 4 participantes atteintes de la MA. Elles devaient répéter des comptines en voix parlée ou chantée, avec ou sans gestes imposés. Nous avons aussi testé, par l'intermédiaire de tests orthophoniques, les praxies manuelles, oro-faciales et de la parole. Nous avons formulé l'hypothèse d'une dégradation de la qualité vocale, de la parole et d'exécution des gestes manuels chez les patients atteints de la MA, ainsi qu'une meilleure préservation de ces éléments en voix chantée qu'en voix parlée. Nos résultats confirment une dégradation plus importante de la qualité vocale, de la parole et de la qualité d'exécution des gestes manuels chez les patients. Nous n'observons pas de dégradation concomitante entre nos trois critères, mais une influence de la voix chantée sur la parole et l'exécution des gestes, et un effet des gestes imposés sur la qualité vocale et la parole. Cependant, le chant et la répétition de gestes peuvent créer une surcharge cognitive, surtout chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives pour la prise en soin orthophonique et la recherche.

---

**MOTS-CLES**

---

Maladie d'Alzheimer - gestes manuels – parole - voix parlée - voix chantée - qualité vocale - dégradation concomitante

---

**MEMBRES DU JURY**

---

Sylvie BRIGNONE, Maeva GARNIER, Anne-Sophie GOYET

---

**MAITRE DE MEMOIRE**

---

Nathalie HENRICH BERNARDONI

---

**DATE DE SOUTENANCE**

---

25 juin 2015

---