



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>



Université Claude Bernard Lyon 1
Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation
Département Orthophonie

N° de mémoire 2122

Mémoire d'Orthophonie

Présenté pour l'obtention du

Certificat de capacité d'orthophoniste

Par

ABRAHAM Eléonore

**ETUDE DU LIEN ENTRE LECTURE DE MOTS IRREGULIERS ET
MEMOIRE SEMANTIQUE DANS LA MALADIE D'ALZHEIMER ET
L'APHASIE PRIMAIRE PROGRESSIVE VARIANT SEMANTIQUE**

Directrices de Mémoire

BASAGLIA-PAPPAS Sandrine

RENDÓN DE LA CRUZ Aurelia

Année académique

2020-2021

Institut Sciences et Techniques de Réadaptation
DÉPARTEMENT ORTHOPHONIE

Directeur ISTR
Xavier PERROT

Équipe de direction du département d'orthophonie :

Directeur de la formation
Agnès BO

Coordinateur de cycle 1
Claire GENTIL

Coordinateur de cycle 2
Solveig CHAPUIS

Responsables de l'enseignement clinique
Claire GENTIL
Ségolène CHOPARD
Johanne BOUQUAND

Responsables des travaux de recherche
Mélanie CANAULT
Claire GENTIL
Floriane DELPHIN-COMBE
Nicolas PETIT

Responsable de la formation continue
Johanne BOUQUAND

Responsable du pôle scolarité
Rachel BOUTARD

Secrétariat de scolarité
Anaïs BARTEVIAN
Constance DOREAU KNINDICK
Céline MOULART

1. UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1

Président
Pr. FLEURY Frédéric

Vice-président CA
Pr. REVEL Didier

Vice-président CFVU
Pr. CHEVALIER Philippe

Vice-président CS
M. VALLEE Fabrice

Directeur Général des Services
M. VERHAEGHE Damien

1.1 Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Doyen **Pr. RODE Gilles**

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

U.F.R. d'Odontologie
Directrice **Pr. SEUX Dominique**

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

Institut des Sciences et Techniques
de la Réadaptation (I.S.T.R.)
Directeur **Dr. PERROT Xavier**

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

1.2 Secteur Sciences et Technologie

U.F.R. Faculté des Sciences
Administrateur provisoire
M. ANDRIOLETTI Bruno

U.F.R. Biosciences
Administratrice provisoire
Mme GIESELER Kathrin

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

Institut National Supérieur du
Professorat et de l'Éducation (INSPÉ)
Directeur **M. CHAREYRON Pierre**

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

Observatoire Astronomique de Lyon
Directeur **Mme DANIEL Isabelle**

École Supérieure du Professorat et
de l'Éducation (E.S.P.E.)
Administrateur provisoire
M. CHAREYRON Pierre

POLYTECH LYON
Directeur **M. PERRIN Emmanuel**

Institut Universitaire de Technologie
de Lyon 1 (I.U.T. LYON 1)
Directeur **M. VITON Christophe**

Résumé

La maladie d'Alzheimer (MA) et l'aphasie primaire progressive variant sémantique (APPvs) sont deux pathologies neurodégénératives distinctes qui présentent certaines similarités concernant les troubles de la lecture pouvant être observés. Des erreurs de régularisations (e.g., gars lu GARE) lors de la lecture à voix haute sont relevées (surtout les mots irréguliers peu fréquents), et leur origine fait encore débat. L'objectif de cette étude était de comparer trois populations (MA légers, MA modérés, APPvs) sur une tâche de lecture de mots et sur des épreuves évaluant les sous-composantes impliquées dans la lecture de mots (analyse visuelle, lexique orthographique d'entrée, système sémantique, lexique phonologique de sortie, buffer phonologique) afin de définir le profil de lecture de ces participants et déterminer l'origine des erreurs. Pour cela, 30 participants de langue maternelle française et ne présentant pas de troubles de la lecture prémorbides, répartis en quatre groupes, selon leur diagnostic et leurs scores au MMSE (MA légers, MA modérés, APPvs, contrôles) ont été recrutés. Le mini-QCS (mini questionnaire des connaissances sémantiques) et une tâche de lecture de 125 mots (mots réguliers et irréguliers, fréquents et peu fréquents) ont ensuite été proposés, ainsi que les subtests de la BECLA (évaluant le traitement visuel orthographique, le lexique orthographique d'entrée, la mémoire sémantique, le lexique phonologique de sortie et le buffer phonologique). Les résultats ont mis en évidence une atteinte du système sémantique, mais également une altération du lexique orthographique d'entrée, dans la MA et davantage dans l'APPvs. Les corrélations non paramétriques ont suggéré un lien entre les atteintes observées et les erreurs en lecture de mots irréguliers mais ne permettent pas de conclure le débat. Un échantillon plus large, mieux apparié, ainsi que des tâches plus fines pour évaluer les composantes de la lecture sont nécessaires pour approfondir cette étude.

Total : 293 mots

Mots Clés

Maladie d'Alzheimer – Aphasie primaire progressive variant sémantique – lecture de mots – alexie – mémoire sémantique

Abstract

Alzheimer's disease (AD) and the semantic variant of primary progressive aphasia (svPPA) are two distinct neurodegenerative pathologies that present some similarities regarding the reading disorders that can be observed. Regularization errors (e.g. "gars" read GARE) during the act of reading aloud are noted (especially with infrequent irregular words), and their origin is still the subject of numerous discussions. The purpose of this study was to compare three populations (mild AD, moderate AD and svPPA) on a word reading task and on tasks assessing the sub-components involved in word reading (visual analysis, orthographic input lexicon, semantic system, phonological output lexicon, phonological buffer). By comparing the test results between each of the three populations, the aim was to help defining the reading profile of these participants and to determine the origin of the errors. In order to serve this purpose, 30 native French-speaking participants without any premorbid reading disorders were recruited and divided into four groups according to their diagnoses and MMSE scores (mild AD, moderate AD, svPPA, controls). All the participants then took the mini-QCS (mini questionnaire of semantic knowledge) and a 125-words reading task (composed of regular and irregular, frequent and infrequent words), as well as the BECLA subtests (assessing orthographic visual processing, orthographic input lexicon, semantic memory, phonological output lexicon, and phonological buffer). The test results showed a significant semantic system impairment along with an input orthographic lexicon impairment, for both AD and svPPA participants. However, the impairments were noticed at a greater scale in svPPA than in AD. Non parametric correlations suggest a link between the observed impairments and irregular word reading errors but they do not allow a conclusive discussion yet. A larger and better-matched sample paired with finer-grained tasks would be required to assess reading components more thoroughly and therefore to bring this study to completion.

Total: 300 words

Key Words

Alzheimer disease – semantic primary progressive aphasia – words reading – alexia
– semantic memory

Remerciements

Je tenais tout d'abord à adresser mes remerciements à mes directrices de mémoire, Aurelia RENDÒN DE LA CRUZ et Sandrine BASAGLIA-PAPPAS, pour leur encadrement et leur disponibilité tout au long de cette année. J'ai une pensée particulière pour Sandrine, qui me suit depuis maintenant deux ans : merci pour votre compréhension, vos critiques toujours constructives et vos précieux conseils, merci de m'avoir permis de participer à ce projet.

Un énorme merci à Chloé, sans qui l'aventure du mémoire n'aurait certainement pas été la même. Si l'on m'avait dit au mois de septembre que cette dernière année scolaire mènerait à une amitié franco-belge, je n'y aurais pas cru !

Je souhaitais également remercier tous les participants à cette étude. Merci pour votre implication et l'intérêt que vous avez porté à ce travail. Je tiens à rendre un hommage tout particulier à l'un des participants, qui ne verra malheureusement pas la finalité de l'étude à laquelle il semblait avoir pris plaisir à participer.

Il est important pour moi de remercier toutes les personnes qui m'ont entourée et m'ont permis d'avancer en direction du diplôme, droit au but, pendant toutes ces années.

Je pense à mes maîtres de stage, auprès de qui j'ai pu me construire et m'affirmer en tant que future orthophoniste, merci pour votre bienveillance.

Je pense bien évidemment à mes amis, de Lyon, d'Alsace et d'ailleurs, je sais que vous vous reconnaîtrez, merci d'avoir rendu ma vie plus douce.

Merci à ma famille : ma sœur, ma mère, mon père. Vous êtes là, depuis toujours, infaillibles, sans vous je n'en serais pas là aujourd'hui. Il n'y a que le travail qui paye, n'est-ce pas papa ?

Et enfin, un merci infini à Driss, je ne vais pas épiloguer : je sais que tu sais.

Table des matières

I	Partie théorique	1
1	La lecture des mots réguliers et irréguliers	2
1.1	Présentation de deux modèles de lecture.....	2
1.2	Le modèle Dual-Route Cascaded, à double voie	2
1.3	Le modèle connexionniste Parallel Distributed Processing.....	3
2	La mémoire sémantique.....	4
2.1	Définition et organisation.....	4
2.2	Lien avec le système lexico-sémantique	5
3	Détérioration de la lecture dans le cadre des pathologies neurodégénératives	6
3.1	La dyslexie acquise : bref rappel.....	6
3.2	Spécificité des troubles dans la maladie d'Alzheimer	6
3.3	Spécificité des troubles de la lecture dans l'aphasie primaire progressive variant sémantique	7
4	Troubles de la lecture dans la MA et l'APPvs : comparaison des erreurs.....	9
5	Synthèse et objectifs.....	10
II	Méthode.....	11
1	Population	11
1.1	Le groupe de contrôles.....	11
1.2	Le groupe aphasie primaire progressive variant sémantique	11
1.3	Les groupes maladie d'Alzheimer.....	12
2	Matériel et outils	12
2.1	Les tests préliminaires	12
2.2	Les tâches d'évaluation de la lecture	13
2.2.1	<i>Le traitement visuel des mots</i>	<i>13</i>
2.2.2	<i>Le lexique orthographique d'entrée.....</i>	<i>13</i>
2.2.3	<i>Le système sémantique.....</i>	<i>13</i>
2.2.4	<i>Le lexique phonologique de sortie</i>	<i>13</i>
2.2.5	<i>Le buffer phonologique.....</i>	<i>14</i>
2.2.6	<i>Les capacités en lecture globale</i>	<i>14</i>
3	Procédure	14
3.1	Recrutement des participants	14
3.2	Conditions de passation	15
3.3	Ordre de passation des épreuves.....	15
III	Résultats.....	16
1	Répartition des groupes et critères d'appariement.....	16
2	Analyse des tests préliminaires	16
2.1	GDS et GAI	16
2.2	Mini-QCS.....	16
3	Analyse des résultats à la tâche de lecture	17
3.1	Taux de réponses correctes à la tâche de lecture en pourcents	17
3.2	Taux de réponses correctes par groupe de mots à la tâche de lecture.....	18
3.2.1	<i>Les mots réguliers fréquents.....</i>	<i>18</i>
3.2.2	<i>Les mots réguliers peu fréquents</i>	<i>18</i>
3.2.3	<i>Les mots irréguliers fréquents.....</i>	<i>18</i>
3.2.4	<i>Les mots irréguliers peu fréquents.....</i>	<i>19</i>
3.3	Type d'erreurs principalement observées.....	19
4	Analyse des cinq subtests de la BECLA.....	20

5	Analyse des corrélations sur tout l'échantillon	21
5.1	Entre le taux de réponses correctes et les tests préliminaires.....	21
5.2	Entre le taux de réponses correctes et les tâches de la BECLA	22
5.3	Les types d'erreurs principalement observées.....	22
5.4	Analyse de corrélations entre la BECLA et les tests préliminaires.....	23
IV	Discussion.....	24
1	La lecture dans la maladie d'Alzheimer	24
2	La lecture dans l'aphasie progressive primaire variant sémantique	27
3	Investigation des sous-processus de lecture	29
4	Limites et perspectives.....	30
	Conclusion	31
	Liste de références	32

I Partie théorique

Les pathologies neurodégénératives sont l'objet de nombreuses études récentes qui permettent d'apprécier de manière beaucoup plus précise la dégénérescence neuronale précoce. Les critères diagnostiques des formes les plus fréquentes de démences ont pu être affinés, permettant ainsi un diagnostic différentiel plus précoce de ces démences (Macoir et al., 2014). Ces recherches ont également permis de démontrer certaines similitudes dans la manifestation des troubles. C'est le cas notamment de la maladie d'Alzheimer (MA) et l'Aphasie Primaire Progressive variante sémantique (APPvs). Ces deux pathologies ont en commun l'apparition, à des stades plus ou moins avancés de la maladie, des troubles de la lecture s'apparentant à une alexie de surface, provoquant des régularisations lors de la lecture de mots irréguliers (Bergeron et al., 2014 ; Gorno-Tempini et al., 2011 ; Lefebvre, 2007). En 2017, Joyal et al. ont comparé ces deux populations et ont conclu à des troubles de la lecture dus à une détérioration des lobes temporaux antérieurs, qui participeraient aux processus impliqués dans la mémoire sémantique. Parallèlement, des études ont démontré l'implication de la mémoire sémantique dans les tâches de lecture de mots et particulièrement pour les mots irréguliers (Woollams et al., 2016). Les difficultés en lecture des mots observées chez ces patients pourraient donc être provoquées par une dégradation de la mémoire sémantique. Cette idée fait débat puisque d'autres auteurs ont émis des réserves quant à l'implication de la dégradation du système sémantique comme seule responsable (Bergeron et al., 2014), incriminant par exemple un déficit lexical en ce qui concerne l'APPvs (Teichmann et al., 2019) ou les autres troubles cognitifs présents dans la MA (Graham & Patterson, 2004). Le but de cette étude est donc d'analyser plus précisément les capacités en lecture à voix haute des mots réguliers et irréguliers de ces deux populations, afin de tenter de déterminer l'origine de ces difficultés/troubles. En effet, si les troubles se ressemblent, plusieurs études ont mis en lumière certaines différences quant aux erreurs commises par les différents participants selon leurs pathologies (Joyal et al., 2017). Une meilleure compréhension du fonctionnement cognitif en œuvre dans ces formes de démences permettra d'aider au diagnostic différentiel grâce à une analyse approfondie des profils de lecture et de l'origine des erreurs. Cette étude sous-tend trois objectifs principaux : caractériser les habiletés de lecture à voix haute de mots isolés auprès de personnes francophones présentant une MA (aux stades léger et modéré) et APPvs, investiguer

chacun des sous-processus de la lecture de mots isolés tels que décrits dans le modèle DRC (Dual-Route Cascaded model, Coltheart et al., 2001) et les mettre en lien avec leurs performances en lecture respectives, et enfin identifier si l'origine des erreurs en lecture à voix haute de mots isolés est similaire ou non chez les MA et les APPvs. Les différentes notions clés et données de littérature nécessaires à l'élaboration de cette étude seront d'abord présentées. Les résultats obtenus lors des passations effectuées sur les quatre groupes de participants évalués seront confrontés puis discutés. Enfin, les intérêts et les limites seront présentés, tout en proposant des perspectives d'amélioration.

1 La lecture des mots réguliers et irréguliers

1.1 Présentation de deux modèles de lecture

Plusieurs auteurs ont cherché à expliquer le processus d'acquisition de la lecture. Le modèle à double voie en cascade, DRC (Dual-Route Cascaded model, Coltheart et al., 2001) et le modèle connexionniste en triangle, PDP (Parallel Distributed Processing model, Seidenberg & McClelland, 1989, cité par Phénix et al., 2016) constituent les deux modèles principalement utilisés pour les recherches scientifiques actuelles. Ces deux modèles vont être présentés puis mis en opposition pour comprendre pourquoi le modèle DRC a été choisi comme modèle de référence dans le cadre de ce mémoire de recherche.

1.2 Le modèle Dual-Route Cascaded, à double voie

Le modèle DRC, plus connu sous le nom de modèle à double-voie (Phénix et al., 2016), constitue le modèle de référence le plus exploité en recherche scientifique, mais aussi le plus ancien (Graham & Patterson, 2004). En effet, celui-ci part du postulat qu'il y aurait deux voies de lecture, la « lexicale directe » et la « non-lexicale », autrement dit la voie phonologique. La voie lexicale et la voie phonologique fonctionneraient indépendamment des autres systèmes cognitifs (Brambati et al., 2009). Lorsqu'un mot est perçu, le chemin le plus court, qu'il puisse emprunter avant d'être traité cognitivement, est la voie lexicale, également appelée voie d'adressage : le lecteur reconnaît globalement le mot grâce à sa forme (son orthographe), sans nécessairement avoir besoin de le décoder pour pouvoir accéder au sens stocké dans le lexique phonologique (Brambati et al., 2009). Utilisée le plus majoritairement chez

le lecteur expert, elle permet la lecture de mots réguliers (e.g., « table ») et irréguliers (e.g., « gars ») (Brambati et al., 2009). La voie non-lexicale, également désignée sous l'appellation de voie phonologique, correspond à la voie d'assemblage, permettant de décoder, phonème après phonème et/ou graphème après graphème, c'est-à-dire qu'elle est liée au système de conversion grapho-phonémique. Principalement sollicitée lors de l'apprentissage du code écrit, elle est impliquée dans la lecture de pseudo-mots (PM) (Brambati et al., 2009). Lorsqu'une de ces deux voies est déficitaire (ou les deux), on parle de troubles spécifiques du langage écrit, incluant notamment l'alexie (Launay, 2018). Plusieurs composantes appartiennent au mécanisme de lecture dans ce modèle : le traitement visuel, le lexique orthographique d'entrée, le lexique phonologique de sortie, le buffer phonologique et la mémoire sémantique (Tran & Godeffroy, 2015, adapté de Caramazza & Hillis, 1990 ; Caramazza & Hillis, 1990). Cela dit, selon le modèle DRC, si le langage écrit a été appris sans difficulté, alors tous les mots pourraient être lus en passant par la voie lexicale, sans impliquer le système sémantique, suggérant que ce dernier n'est pas obligatoire à la lecture de mots irréguliers (Joyal et al., 2017).

1.3 Le modèle connexionniste Parallel Distributed Processing

Si l'on s'en tient aux hypothèses proposées par le modèle DRC, une dégradation du système sémantique n'aurait pas nécessairement d'impact sur la lecture à proprement parler (Joyal et al., 2017). D'autres auteurs ont choisi d'analyser ces troubles en se basant sur l'approche du modèle PDP. Selon ce modèle, les capacités en lecture varient selon les connexions entre les systèmes sémantique, phonologique et orthographique (Brambati et al., 2009). Ces connexions seraient donc renforcées selon les caractéristiques du mot lu, comme sa fréquence ou sa régularité. Émerge à nouveau la notion de deux processus impliqués dans la lecture de mots pour ce modèle, sauf qu'il s'agit cette fois-ci d'un chemin phonologique (accédant directement à la phonologie en partant de l'orthographe) et d'un chemin sémantique (suivant, quant à lui, le trajet orthographe -> sémantique -> phonologie) (Plaut et al., 1996). La voie phonologique serait donc impliquée lors de la lecture des PM et des mots réguliers, tandis que la lecture des mots moins fréquents et des mots irréguliers seraient pris en charge par la voie sémantique (Brambati et al., 2009; Woollams et al., 2010). De ce fait, un déficit acquis au niveau de la voie sémantique provoquerait des erreurs lors de la lecture de mots irréguliers puisque ceux-ci seraient alors traités par la voie

phonologique et donc régularisés puisque lus tels quels, sans prendre en compte les règles orthographiques en vigueur (Teichmann et al., 2019). Une atteinte de la mémoire sémantique mènerait donc systématiquement à des erreurs dans la lecture de mots irréguliers d'après ce modèle (Joyal et al., 2017). De ce fait, dans le cadre de cette étude, le modèle DRC a été choisi préférentiellement afin de chercher l'origine des troubles de la lecture de mots observés dans le cadre des pathologies neurodégénératives, telles que la MA ou l'APPv, afin d'analyser les capacités en lecture des groupes de participants étudiés à travers les mécanismes qui composent le modèle DRC.

2 La mémoire sémantique

2.1 Définition et organisation

Par définition, la mémoire sémantique constitue l'ensemble des connaissances conceptuelles qu'une personne possède sur son environnement plus ou moins direct. Elle nous permet de donner un sens à nos perceptions (Belliard et al., 2007), de comprendre le monde qui nous entoure. Une altération de la mémoire sémantique aurait donc des conséquences directes sur la vie quotidienne. C'est le cas pour la maladie d'Alzheimer ou l'APPvs (Laisney, 2011; Laisney et al., 2010).

L'organisation de la mémoire sémantique est encore sujet à débats. Différents modèles, spécifiquement les modèles « abstraits », et les modèles « non-abstraitifs », ont été proposés afin d'analyser sa compréhension (Carbonnel et al., 2010). Si les modèles « non-abstraitifs » ne s'avèrent pas pertinents pour la compréhension de cette étude puisqu'ils nient l'existence d'une mémoire dédiée spécifiquement aux connaissances sémantiques, les modèles abstraits permettent d'envisager la mémoire sémantique à travers différents prismes intéressants. Ces derniers proposent une organisation en catégories (Carbonnel et al., 2010). C'est le cas de la théorie sensori-fonctionnelle : la mémoire sémantique se diviserait en deux sous-catégories, selon la nature de l'objet en question, c'est-à-dire s'il s'agit d'un objet naturel ou manufacturé (Caramazza & Shelton, 1998). La première catégorie contiendrait les attributs sensoriels, la deuxième les attributs fonctionnels (Carbonnel et al., 2010).

Les modèles anatomocliniques récents proposent une organisation en réseaux neuronaux qui se construisent indifféremment de la modalité d'entrée de l'information

(Belliard et al., 2007). Selon ces modèles, les réseaux neuronaux sont construits de manière heuristique (Carbonnel et al., 2010). Patterson et al. (2007) proposent d'ajouter à cette conception la notion de « hub » sémantique, c'est-à-dire que les informations convergeraient vers un même point, un nœud sémantique, permettant ainsi de faire des liens entre différents items même si ceux-ci n'ont pas la même apparence physique ou la même fonction par exemple. Ce réseau serait alors amodal et une dégradation de la région cérébrale dédiée à ces connaissances impliquerait une perte des connaissances sémantiques, peu importe la modalité d'entrée ou de sortie des informations, et indépendamment du type de concept (Patterson et al., 2007). Sur le plan anatomique, cette région se situe au niveau des lobes temporaux antérieurs (Joyal et al., 2017).

2.2 Lien avec le système lexico-sémantique

Selon Hillis et Caramazza (1990), le système lexical et le système sémantique sont inextricablement liés. Le système sémantique se situe au cœur du système lexical (Caramazza & Hillis, 1990, 1991). Dans le modèle OUCH (Organized Unitary Conceptual Hypothesis), élaboré en 1990 par Caramazza et Hillis, les auteurs proposent différentes étapes lors de la perception d'une information nouvelle. Schématiquement, les informations seraient dans un premier temps encodées selon la modalité de perception avant de subir un premier traitement sémantique leur permettant de s'associer d'emblée à certains traits caractéristiques qu'elles auraient en commun avec les informations déjà présentes dans le stock lexical. Cet enchaînement en cascade provoque la création d'un réseau sémantique unitaire et amodal, permettant ainsi aux informations de sortir sur un mode différent de la modalité d'entrée. Bien que les différents lexiques soient organisés selon le mode de perception de l'information, leurs stockages font partie d'un système autonome. A l'heure actuelle, la notion de « hub » sémantique prédomine (Chen et al., 2017). Ce hub contient des représentations abstraites des concepts, organisées selon leurs caractéristiques.

3 Détérioration de la lecture dans le cadre des pathologies neurodégénératives

3.1 La dyslexie acquise : bref rappel

Par définition, la dyslexie acquise représente un trouble de l'acquisition de la lecture. Les difficultés engendrées par ce trouble neuro-développemental se retrouvent dans certaines pathologies neurodégénératives comme la MA ou l'APPvs. Comme les personnes concernées étaient en pleine possession de leurs capacités de lecture avant que la maladie ne se déclare, on parlera d'alexie (Morin, 1993) ou encore de dyslexie acquise (Brambati et al., 2009). On rencontre principalement trois formes d'alexies : l'alexie de surface, qui engendre des difficultés pour la lecture des mots irréguliers, avec des erreurs de régularisations, et la l'alexie phonologique qui impacte la lecture des PM et l'alexie globale (Brambati et al., 2009).

3.2 Spécificité des troubles dans la maladie d'Alzheimer

La MA (et démences apparentées) est une pathologie relativement connue du grand public : non seulement elle représente la première cause de dépendance lourde de la personne âgée, mais elle est également la maladie neurodégénérative la plus fréquente en France avec 225 000 nouveaux cas par an en moyenne et une estimation à 1,3 millions de personnes touchées en 2020 (ICM, 2019).

Les patients atteints de MA présentent des troubles cognitifs d'ordre visuo-spatial, du calcul, de la mémoire à long terme (la mémoire épisodique et sémantique) , des fonctions exécutives et du langage (Friedman, 1992; Glosser et al., 2002; Montembeault et al., 2019). Moins connus, des troubles proches de l'alexie de surface sont décrits dès les premiers stades de la maladie, avec une atteinte prédominante de la compréhension écrite alors que la lecture à haute voix reste relativement préservée (Eustache & Lechevalier, 1994, dans Lefebvre, 2007). Les connaissances sémantiques sont progressivement perdues, en commençant par la dégradation des informations les moins fréquentes, les moins familières et les plus spécifiques. Cette détérioration est qualifiée de « bottom-up » par Laisney en 2010 (p.57). S'ils sont encore relativement capables de lire des mots et des PM, les patients présentant une MA semblent perdre la capacité à appliquer automatiquement les règles de lecture et uniquement décoder phonologiquement les suites de lettres (Friedman, 1992). Au stade modéré de la maladie, des difficultés en lecture de PM apparaissent également

(Friedman, 1992). Plus précisément, on observe la présence de régularisations des mots irréguliers dès le stade modéré, avec des régularisations phonologiques et/ou visuelles et une lecture approximative surtout concernant les mots de basse fréquence. Glosser et al., (2002) ont également relevé des erreurs visuelles. La lecture des PM reste donc relativement préservée mais des auteurs ont pu observer des difficultés pour les non-mots (Lefebvre, 2007). La distinction entre PM et non-mots se fait dans la mesure où le PM est une suite de lettres formant un mot qui n'existe pas, mais qui reste prononçable (e.g., « pivaglo »), tandis que le non-mot ne respecte ni les règles phonologiques, ni les règles orthographiques (e.g., « vlun »). La lecture de mots réguliers est préservée avec une lecture plus précise (en termes de justesse et de rapidité) que pour les patients présentant une APPvs. Concernant la lecture des syllabes et des lettres, au stade débutant, le niveau de complexité n'interfère pas dans le processus de lecture. Au stade modéré, commencent à apparaître des difficultés pour les syllabes les plus complexes, tandis qu'au stade avancé, les patients confondent certaines lettres et ne désignent plus les syllabes (Carreiras et al., 2008). Les auteurs ont relevé un effet de lexicalité et de régularité (e.g., le mot « arbre » est un mot régulier fréquent), mais aussi de catégorie : les produits manufacturés (les noms d'outils, de matériaux, de véhicules...) seraient préservés plus longtemps en mémoire sémantique que les items biologiques (les noms d'animaux, de végétaux, de fruits...) (Chen et al., 2014 ; Simoes Loureiro & Lefebvre, 2016). Globalement, les patients présentant une MA ont une latence supérieure à la norme sur tous les types de mots, due au ralentissement général (Graham & Patterson, 2004; Nikolaev et al., 2019).

3.3 Spécificité des troubles de la lecture dans l'aphasie primaire progressive variant sémantique

Depuis 2011, des critères d'inclusion et d'exclusion ont été établis par Gorno-Tempini et al, afin de classer les différents types d'aphasies primaires progressives. Trois catégories distinctes ont été mises en évidence : le variant non fluent, le variant logopénique et le variant sémantique, les auteurs s'étant rendus compte que la classification binaire utilisée jusqu'alors (aphasie fluente vs. non-fluente) n'était plus pertinente.

L'APPvs se caractérise par une détérioration de la mémoire sémantique (Gorno-Tempini et al., 2011), impliquant des difficultés dans la compréhension et

dénomination des mots, en particulier pour les connaissances conceptuelles des objets, ainsi qu'une alexie (Brambati et al., 2009 ; Montembeault et al., 2017) et une dysorthographe de surface (Montembeault et al., 2017). Comme pour la MA, la perte des connaissances sémantiques est progressive, également qualifiée de « bottom-up » (Laisney et al., 2010). Globalement, les erreurs sont caractérisées par une sur-régularisation des mots irréguliers (Wilson et al., 2012), ainsi que des erreurs phonologiquement plausibles (Gorno-Tempini et al., 2011). En 2010, Woollams et al. ont expérimenté une simulation de lésion cérébrale semblable à l'atrophie des lobes temporaux antérieurs, caractérisant l'aphasie primaire progressive, entraînant une alexie de surface lors de lecture à voix haute. Plus précisément, le groupe APPvs a produit davantage d'erreurs de régularisation pour la lecture de mots irréguliers, en comparaison au groupe contrôle et au groupe MA. Certains auteurs, dont Bergeron et al. (2014), ont révélé que ces régularisations étaient plus importantes dès le début de la maladie, avec une lecture phonétique lettre par lettre, des erreurs de type « LARC », Legitimate Alternative Reading Component (erreurs phonologiquement plausibles). Concernant la lecture des mots réguliers, le groupe APPvs présente également une moins bonne précision comparée au groupe MA, comme dit précédemment (Joyal et al., 2017). En effet, un plus grand nombre d'erreurs liées aux représentations orthographiques complexes sont relevées chez le groupe APPvs en comparaison aux deux autres groupes. Selon Joyal et al. (2017), la partie latérale du lobe temporal antérieur gauche serait impliquée dans les processus combinatoires, notamment dans l'intégration de l'information sémantique et phonologique pour les mots réguliers et irréguliers. La lecture de PM reste préservée, tout comme la lecture de mots réguliers. Concernant la lecture des syllabes et des lettres, une simplification de la complexité syllabique a été observée avec une réduction de la succession consonne-consonne-voyelle en consonne-voyelle, par omission ou ajout d'une consonne ou d'une voyelle. Plus la longueur et le nombre des syllabes augmentent plus il y a d'erreurs. Des effets ont également été observés : de régularité, de fréquence (plus marquée sur les mots irréguliers), de longueur (pour tous les types de mots) et aussi de consistance, correspondant au degré auquel l'orthographe d'un mot correspond à la manière dont on va le lire (moins les mots sont consistants plus les erreurs sont de type LARC) (Bergeron et al., 2014). La consistance est en lien direct avec la conversion grapho-phonologique (ou à l'inverse, phono-graphémique) qui opère lors de la lecture d'un mot (« table » est un mot consistant, « yacht » non, Dehaene, s.d.) Comme pour la

MA, les mots manufacturés sont préservés plus longtemps que les mots biologiques (Joyal et al., 2017). Une latence importante est également présente.

4 Troubles de la lecture dans la MA et l'APPvs : comparaison des erreurs

Si les erreurs en lecture de mots au sein de ces deux pathologies neurodégénératives ont été significativement mises en évidence, une absence de consensus existe au sein de la littérature concernant le fonctionnement des composantes de la lecture impliquées dans ce processus. En effet, selon certaines études, l'atteinte sémantique commune à la MA et l'APPvs serait à l'origine des erreurs (Laisney, 2011; Laisney et al., 2010). Pour d'autres auteurs, l'atteinte sémantique ne se manifesterait pas de la même manière au sein des deux pathologies (Joyal et al., 2017). Ils ont comparé trois groupes : un groupe APPvs, un groupe MA au stade léger (appariés en âge, sexe et niveau socio-culturel, mais non appariés sur le degré d'atteinte sémantique), ainsi qu'un groupe contrôle. Cette étude a révélé des différences notables concernant les erreurs produites, comme décrit dans les paragraphes précédents : leur groupe APPvs lit avec moins bonne précision (rapidité et justesse) et commet un plus grand nombre de régularisations en comparaison aux groupes contrôles et groupe de patients MA lors de la lecture de mots irréguliers. Concernant les mots réguliers, le groupe APPvs lit avec une moins bonne précision, comparé au groupe MA et a tendance à commettre plus d'erreurs phonologiquement plausibles que les deux autres groupes.

Woollams et al. (2014) mettent en évidence le fait que l'alexie des patients atteints d'une APPvs ne serait pas exactement une alexie dite « pure ». L'alexie de surface observée dans l'APPvs aurait pour origine la détérioration des représentations sémantiques, tandis que l'alexie pure serait d'origine visuelle. L'activation de la phonologie serait perturbée et réduite par ce déficit sémantique, augmentant de ce fait les erreurs phonologiquement plausibles. Les mots irréguliers seraient moins résistants à la pathologie, d'où l'effet de fréquence observé lors de ces études (Plaut et al., 1996, cité par Woollams et al., 2014 ; Vonk et al., 2019). Les travaux de Teichmann et al. (2019), s'appuyant sur le modèle DRC (Coltheart et al., 2001), supputent, quant à eux, que la seule implication de la dégradation du système sémantique ne serait pas suffisante pour expliquer l'alexie de surface observée chez les patients APPvs, émettant l'hypothèse un déficit d'origine lexicale.

Pour les personnes atteintes par la MA, le trouble de la mémoire sémantique est corrélé avec un déficit en lecture de mots irréguliers. Il est cependant difficile d'affirmer

qu'il en soit l'unique cause. D'autres déficits cognitifs, d'ordre visuel, visuo-spatial, attentionnel, graphémique, et/ou praxique, peuvent également affecter les performances aux épreuves de lecture et celles évaluant le système sémantique (Graham & Patterson, 2004). Binney et al. (2016) ont démontré que la dyslexie de surface observée dans l'APPvs, en lien avec une atrophie certes bilatérale mais asymétrique, avec une atteinte prédominante à gauche, avait également été observée lors de l'atrophie du lobe temporal droit. Les résultats de cette étude font émerger de nouvelles hypothèses quant à l'organisation cérébrale et des circuits neuronaux impliqués dans la mémorisation des connaissances conceptuelles. La séparation des régions cérébrales impliquées dans la phonologie et la mémoire sémantique ne serait pas si catégorique, le lobe temporal antérieur jouant plutôt un rôle d'interface entre ces deux fonctions (Binney et al., 2016).

5 Synthèse et objectifs

Investiguer de manière plus précise la composante atteinte parmi celles qui composent le modèle DRC, en objectivant le type de mots concernés permettrait très généralement d'aider au diagnostic différentiel entre la MA et l'APPvs. Il semble intéressant d'approfondir cette question dans la mesure où le sujet fait toujours débat dans la littérature scientifique. Plus précisément, un certain nombre de questions sont soulevées quant aux capacités en lecture de mots des populations concernées.

Le premier objectif de l'étude consiste à caractériser les erreurs effectuées par les groupes MA et APPvs, permettant ainsi de déterminer si les erreurs de régularisations sont effectivement commises par les groupes MA légers, MA modérés et APPvs, comparativement au groupe contrôle. Il permettra également de contrôler si les taux de réponses correctes en lecture de mots réguliers (fréquents et peu fréquents) dans les quatre groupes sont équivalents ou si un groupe se distingue parmi les autres.

Le deuxième objectif, qui concerne l'origine des erreurs et les processus atteints, soutient l'hypothèse selon laquelle une corrélation négative entre le nombre d'erreurs en lecture de mots irréguliers peu fréquents et les scores aux tests évaluant la mémoire sémantique et le lexique orthographique d'entrée sera observée chez les MA (au stade léger et modéré) et les APPvs. Enfin, le dernier objectif concerne la comparaison entre les MA (aux stades léger et modéré) et les APPvs : nous supposons que l'origine des erreurs en lecture de mots irréguliers peu fréquents chez les MA (aux stades légers et modérés) et les APPvs soit similaire et liée à un déficit sémantique.

II Méthode

1 Population

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre de la thèse d'Aurelia Rendón de la Cruz effectuée au sein du Laboratoire de Psychologie Cognitive et Neuropsychologie de l'université de Mons, en Belgique. Ses recherches visent à investiguer les capacités en lecture à voix haute de mots isolés chez les patients atteints de la MA pour comprendre l'origine des erreurs. Pour la réalisation de ce projet et le recrutement des participants, nous avons collaboré avec une étudiante en dernière année de neuropsychologie à l'université de Mons (Belgique), Chloé Vico. Nous avons sélectionné un groupe de participants contrôles, un groupe de patients APPvs et deux groupes de patients présentant une MA.

1.1 Le groupe de contrôles

Les participants du groupe contrôle devaient obtenir un score supérieur ou égal à 28 au MMSE. Ils devaient remplir les critères d'inclusion suivants : avoir le français comme langue maternelle, ne pas présenter d'illettrisme ou d'analphabétisme, de troubles visuels ou auditifs importants non corrigés, de troubles psychiatriques, neurologiques (accident vasculaire, tumeur...) ou neurodégénératifs, ni de trouble de l'apprentissage connu de type dyslexie. Le groupe était composé de 14 personnes (11 femmes et 3 hommes), âgés de 70 à 87 ans ($M = 77,71$; $ET = 5,73$), dont le nombre d'années d'études se situait entre 10 et 18 ans ($M = 13,64$; $ET = 2,41$) et les résultats au MMSE (Kalafat et al., 2003) entre 28 et 30 ($M = 29,07$; $ET = 0,92$).

1.2 Le groupe aphasie primaire progressive variant sémantique

Les critères d'inclusion pour les participants APPvs étaient similaires à ceux retenus pour le groupe contrôle, sauf concernant les troubles neurodégénératifs. Un diagnostic d'APPvs devait avoir été posé par un médecin gériatre ou un neurologue. Le groupe de patients APPvs a été recruté au stade débutant de la maladie. Le groupe était composé de 6 participants (1 homme et 5 femmes), âgés de 62 à 82 ans ($M = 73$; $ET = 7,64$), avec un nombre d'années d'études entre 10 et 21 ans ($M = 15,83$; $ET = 3,76$) et un score au Mini-Mentale State Evaluation (MMSE, version consensuelle du GRECO, Kalafat et al., 2003) compris entre 16 et 27 ($M = 24$; $ET = 4,10$).

1.3 Les groupes maladie d'Alzheimer

Le groupe MA se divisait en deux sous-groupes : le groupe MA léger (MAL) et le groupe MA modéré (MAM). Les critères d'inclusion étaient similaires à ceux retenus pour le groupe APPvs. Afin de participer à l'étude, les personnes du groupe expérimental devaient avoir reçu le diagnostic de MA par un neurologue ou un gériatre. Les participants du groupe MAL devaient obtenir un score entre 20 et 25 au MMSE (version consensuelle du GRECO, Kalafat et al., 2003), et ceux du groupe MAM, un score entre 16 et 19. Le groupe de participants MAL était composé de 6 participants (5 femmes et 1 homme), âgés de 81 à 88 ans ($M = 85$; $ET = 2,53$), dont le nombre d'années d'études se situait entre 10 et 17 ans ($M = 13,66$; $ET = 3,39$) et avec des résultats au MMSE entre 20 et 25 ($M = 23,17$; $ET = 2,23$). Le groupe final de participants MAM s'est composé de 5 patients, 4 femmes et 1 homme dont l'âge se situait entre 70 et 95 ans ($M = 82,6$; $ET = 9,02$), le nombre d'années d'études entre 12 et 17 ans ($M = 14$; $ET = 2,34$) et les résultats au MMSE (Kalafat et al., 2003) entre 16 et 19 ($M = 17,8$; $ET = 1,30$).

2 Matériel et outils

Le protocole s'est déroulé en deux parties : un « screening », qui comprend des tests préliminaires permettant d'évaluer le niveau cognitif et psychoaffectif global du participant, puis les tâches évaluant la lecture (Annexe A).

2.1 Les tests préliminaires

L'entretien commençait par une courte anamnèse. L'échelle d'évaluation du niveau socio-culturel de Poitrenaud était ensuite réalisée afin de définir le niveau socio-culturel à travers différentes questions sur le parcours scolaire et professionnel du participant. Le MMSE était ensuite administré. Il consiste en une brève évaluation du fonctionnement cognitif global sur un total de 30 points. Il se compose de 5 épreuves qui évaluent : l'orientation spatio-temporelle, la mémoire épisodique verbale, le calcul, le langage et les praxies visuo-constructives. L'état psycho-affectif du patient était ensuite évalué grâce à deux échelles, la version 15 items de l'échelle de dépression gériatrique, GDS-15 (Sheikh & Yesavage, 1986) et l'inventaire d'anxiété gériatrique, GAI (Pachana et al., 2007), composé de 20 items. Enfin, le participant réalisait le Mini-QCS (Mini Questionnaire de Connaissances Sémantiques) (Simoes Loureiro et al.,

2018), qui consiste en une courte évaluation cognitive de la mémoire sémantique en 12 items. Les participants des groupes MA et contrôles effectuaient également l'épreuve des 5 mots de Dubois (Dubois et al., 2002).

2.2 Les tâches d'évaluation de la lecture

2.2.1 Le traitement visuel des mots

Ce traitement était évalué par la tâche d'appariement de lettres (BECLA ; Macoir et al., 2015). Des lettres minuscules ou majuscules (26 au total, 13 majuscules, 13 minuscules) sont présentées successivement au participant qui doit identifier la lettre identique à celle qui lui était présentée parmi deux autres propositions.

2.2.2 Le lexique orthographique d'entrée

Le lexique orthographique d'entrée était évalué grâce à la tâche de décision lexicale, comportant 10 mots et 10 PM (BECLA ; Macoir et al., 2015). Le participant devait déterminer si les stimuli présentés (mots ou PM) étaient des mots existants de la langue française (e.g., table) ou non (e.g., pouke).

2.2.3 Le système sémantique

Une tâche d'appariement sémantique de mots écrits a permis d'évaluer le système sémantique (BECLA ; Macoir et al., 2015). Le sujet devait identifier parmi deux mots écrits (cible : soulier ; distracteur : pantoufle) celui qui était le plus sémantiquement associé à un mot écrit, stimulus (e.g., lacet), en s'appuyant sur leurs caractéristiques sémantiques (fonctionnelles/associatives). Cette tâche comprend 60 mots écrits (20 stimuli, 20 cibles, 20 distracteurs), plusieurs catégories sémantiques (10 items biologiques et 10 produits manufacturés), ainsi que plusieurs distracteurs : 20 sémantiques, 20 visuo-sémantiques, 20 visuels et 20 neutres (BECLA ; Macoir et al., 2015).

2.2.4 Le lexique phonologique de sortie

L'évaluation du lexique phonologique de sortie s'est faite via une tâche de jugement de rimes sur mots écrits, composée de 20 paires de mots écrits (BECLA ; Macoir et al., 2015). Le sujet devait juger si les deux mots écrits présentés rimaient (e.g., santé – trophée) ou non (e.g., piment – planète).

2.2.5 Le buffer phonologique

La dernière épreuve issue de la BECLA (Macoir et al., 2015) visait à évaluer le buffer phonologique : la tâche de répétition de non-mots composée de 10 non-mots. Le sujet était amené à répéter le non-mot proposé à l'oral tout de suite après l'examineur.

2.2.6 Les capacités en lecture globale

Cette deuxième partie du protocole comportait également parmi les tâches expérimentales, une tâche de lecture de mots à voix haute, composée de 128 mots (64 réguliers et 64 irréguliers), créée par Aurelia Rendón de la Cruz, et permettant d'évaluer les capacités en lecture globale. Il était demandé au participant de lire les mots à voix haute le plus rapidement et précisément possible. L'épreuve durait entre 15 et 30 minutes selon la rapidité du participant et était présentée sur un ordinateur portable de 13 pouces, via le logiciel OpenSesame (Mathôt et al., 2012). Les mots étaient présentés en police Arial pt 20. La tâche était précédée par une phase d'entraînement de 4 essais et divisée en 4 blocs de 32 mots, permettant de faire des pauses entre chacun des blocs. Les stimuli étaient répartis dans les blocs selon leur fréquence et leur régularité : réguliers fréquents, réguliers peu fréquents, irréguliers fréquents et irréguliers peu fréquents. De manière dichotomique, les mots étaient réguliers s'ils suivaient une conversion graphème-phonème stricte, tous les autres étaient considérés comme irréguliers. Leur fréquence a été établie en fonction de leur « fréquence livre », puisqu'il s'agit d'une tâche de lecture, d'après le Lexique 3.83 (New et al., 2004). Certaines variables psycho-linguistiques ont également été prises en compte afin d'apparier les mots au sein d'un même groupe : le nombre d'homographes, le nombre d'homophones, la longueur (mesurée en nombre de lettres, de phonèmes, et de syllabes), le nombre de voisins orthographiques et de voisins phonologiques (Lexique 3.83), la fréquence des bigrammes (récoltée à l'aide du programme WordGen, Duyck et al., 2004), la concrétude, ainsi que le phonème initial.

3 Procédure

3.1 Recrutement des participants

Le recrutement des participants a eu lieu de novembre 2020 à mars 2021. Nous avons recruté les patients APPvs dans les centres mémoire et parmi les

orthophonistes libérales et salariés, par le biais de mails privés envoyés ou de mails diffusés par les syndicats et les réseaux sociaux. Nous avons également contacté directement des orthophonistes, prenant en soin ce type de patients, qui a été la plus grande ressource. Les patients présentant une MA ont été recrutés au sein des maisons de repos belges par l'étudiante belge mais également chez des orthophonistes. Les participants contrôles ont été sollicités dans notre entourage plus ou moins proche.

3.2 Conditions de passation

En raison des conditions sanitaires particulières, nous avons dû porter un masque, ce qui a pu provoquer des difficultés de compréhension pour certaines tâches. Les patients présentant une MA ont été vus pour la plupart en Belgique, au sein des maisons de repos. L'étudiante belge se trouvait seule dans une pièce isolée avec le patient. Pour les patients APPvs, nous avons pu réaliser les passations dans leur totalité pour deux personnes, en distanciel, à raison de deux ou trois sessions par patient, en fonction de la fatigabilité du patient. Pour les quatre autres patients, les orthophonistes qui les prenaient en soin se sont chargées d'administrer les tests préliminaires, ainsi que les tâches de la BECLA. Nous avons contacté les patients via internet (en visio-conférence) afin de leur faire passer la tâche de lecture. La durée totale de l'évaluation était d'environ une heure, segmentée selon la fatigue et la motivation du patient. Les personnes du groupe contrôle ont été vues à leurs domiciles, en entretien individuel avec le respect des gestes barrières. La passation totale durait 45 minutes en moyenne et se déroulait en une seule session.

3.3 Ordre de passation des épreuves

Les tests préliminaires, présentés dans la partie « Méthode et outils », ont été systématiquement proposés en premier, afin d'avoir une idée du fonctionnement cognitif global, psycho-affectif et du niveau socio-culturel du patient. La tâche de lecture informatisée a été administrée dans un second temps, afin de mesurer le niveau en lecture de mots réguliers et irréguliers. Le protocole se terminait par les tâches issues de la BECLA, toujours proposées dans l'ordre présenté précédemment.

III Résultats

Etant donné que nos groupes sont de petite taille et, en outre, de tailles différentes, les résultats seront analysés à l'aide de tests non-paramétriques (tests de Kruskal-Wallis et de Mann Whitney).

1 Répartition des groupes et critères d'appariement

Tel qu'attendu, le test de Kruskal-Wallis met en évidence une différence significative entre les quatre groupes au niveau des résultats au MMSE ($X^2(3) = 25,01$; $p < .001$). Les tests de Mann Whitney montrent une différence significative entre le groupe contrôle et les groupes expérimentaux ($U = 0$, $p < .001$), ainsi qu'entre les groupes MAL et MAM, ($U = 0$, $p = .006$). Les 4 groupes sont appariés en nombre d'années d'études ($X^2(3) = 1,99$; $p = .574$) mais pas en âge ($X^2(3) = 10,86$; $p = .012$). Les comparaisons des groupes deux à deux grâce au test de Mann Whitney suggèrent que le groupe MAL est significativement plus âgé que le groupe contrôle ($U = 10$, $p = .008$) et les APPvs ($U = 1$, $p = .006$). L'échantillon comporte moins d'hommes que de femmes, mais, ces derniers sont répartis de manière équitable au sein des différents groupes.

2 Analyse des tests préliminaires

2.1 GDS et GAI

Les moyennes des scores obtenus à l'échelle de dépression gériatrique (GDS) et à l'inventaire d'anxiété gériatrique (GAI) suggèrent que seul le groupe APPvs présente des tendances anxieuses et dépressives puisque leurs scores oscillent entre 4 et 8 ($M = 4,17$; $ET = 1,47$) à la GDS (score seuil de 5, Brink et al., 1982) et entre 1 et 13 ($M = 8,17$; $ET = 4,40$) à la GAI (score seuil de 9, Pachana et al., 2007). Des différences significatives ont été observées entre les quatre groupes à ces deux questionnaires (GDS : $X^2(3) = 12,80$; $p = .005$ et GAI : $X^2(3) = 8,34$; $p = .040$) et il s'est avéré que les APPvs sont significativement plus anxieux ($U = 10$, $p = .008$) et plus dépressifs ($U = 4$, $p = .002$) que les sujets contrôles ainsi que les deux groupes de MA (pour les MAL : $U = 0$, $p = .004$; pour les MAM : $U = 0$, $p = .007$).

2.2 Mini-QCS

Le mini-QCS (score sur 12, seuil de 3 erreurs, Simoes Loureiro et al., 2018) objective des déficits sémantiques chez les trois groupes expérimentaux : MAL ($M = 7,67$; ET

= 3,64), MAM ($M = 6,80$; $ET = 2,77$) et APPvs ($M = 5,67$; $ET = 2,34$). Des différences significatives sont présentes entre les différents groupes ($X^2(3) = 20,97$; $p < .001$), les trois groupes expérimentaux obtenant des scores plus faibles au Mini QCS que le groupe contrôle (MAL : $U = 10$, $p = .003$; MAM et APPvs : $U = 0$, $p < .001$) (Annexe B).

3 Analyse des résultats à la tâche de lecture

Lors de l'analyse des résultats à la tâche de lecture, 3 mots ont dû être supprimés car ceux-ci ont été lus correctement par seulement 70% des participants du groupe contrôle. Il s'agit des mots « yacht », « gars » et « août ». Le détail de ces résultats se trouve en annexe C.

3.1 Taux de réponses correctes à la tâche de lecture en pourcents

Afin d'analyser le taux de réponses correctes de nos quatre groupes nous avons différencié le score strict et le score large, sur le même principe que celui utilisé dans la batterie d'évaluation du GRÉMOTS (Bézy et al., 2016). Le score strict correspond à la réponse attendue donnée d'emblée, sans hésitation ni autocorrection, le score large, prend en compte les autocorrections lors du calcul du score total. Pour l'ensemble des mots (les deux scores : $m = 100\%$) les sujets contrôles présentent davantage de réponses correctes comparés aux MAL (score strict : $m = 98,4$ / score large : $m = 99.2\%$) qui eux-mêmes lisent mieux que les MAM (score strict : $m = 94,4\%$ / score large : $m = 98.2\%$). Les tests de Kruskal Wallis réalisés ont révélé des différences significatives entre ces quatre groupes concernant le taux de réponses correctes à la tâche de lecture informatisée, et ce que nous tenions compte du score strict ($X^2(3) = 21,28$; $p < .001$) ou du score large ($X^2(3) = 18,22$; $p < .001$). Les comparaisons des groupes deux à deux effectuées avec le test de Mann Whitney mettent en évidence des scores totaux stricts ($m = 86,40\%$) et larges ($m = 88,40\%$) du groupe APPvs significativement moins bons que ceux des sujets contrôles (pour les deux scores : $m = 100\%$; $U = 0$, $p < .001$), des MAL (score strict : $m = 98,4$; score large : $m = 99.2\%$; pour les deux scores : $U = 0$, $p = .005$) ainsi que des MAM (score strict : $m = 94,4\%$; score large : $m = 98.2\%$; pour les deux scores : $U = 1$, $p = .010$). Les MAM présentent aussi des scores stricts ($m = 94,4\%$) et larges ($m = 98.2\%$) significativement inférieurs au groupe contrôle (pour les deux scores : $m = 100$; respectivement : $U = 0$, $p < .001$ et $U = 9$, $p = .013$). En revanche, les MAL (score strict : $m = 98,4$; score large : $m =$

99.2%) ne commettent pas significativement plus d'erreurs que les sujets contrôles (pour les deux scores : $m = 100$; score strict : $U = 26$, $p = .171$; score large : $U = 30$, $p = .288$) tout comme les MAM (score strict : $m = 94,4\%$; score large : $m = 98,2\%$) n'en réalisent pas significativement davantage que les MAL (score strict : $m = 98,4$; score large : $m = 99,2\%$; score strict : $U = 7$, $p = .140$; score large : $U = 8$, $p = .195$).

3.2 Taux de réponses correctes par groupe de mots à la tâche de lecture

3.2.1 Les mots réguliers fréquents

Le test de Kruskal-Wallis ne révèle pas de différence significative entre les performances des quatre groupes que ce soit pour le score strict (contrôles, MAL et APPvs : $m = 100\%$; MAM : $m = 96,87\%$) ou le score large ($m = 100\%$ pour les quatre groupes, respectivement : $X^2(3) = 7,00$; $p = .072$ et $X^2(3) = 1,27$; $p = .737$). Les quatre groupes performant donc de manière similaire sur les mots réguliers fréquents.

3.2.2 Les mots réguliers peu fréquents

Les scores stricts et larges de lecture des mots réguliers peu fréquents obtenus par les quatre groupes mettent en évidence des différences significatives (respectivement : $X^2(3) = 8,01$; $p = .046$ et $X^2(3) = 10,23$; $p = .017$). Effectivement, il apparaît que chaque groupe expérimental obtient des scores stricts significativement moins bons (MA légers et modérés : $m = 100\%$; APPvs : $m = 98,43\%$) que le groupe contrôle ($m = 100\%$; $p < .05$). En ce qui concerne le score large, seul le groupe APPvs ($m = 98,43\%$) présente des scores significativement plus faibles que le groupe contrôle ($m = 100\%$; $U = 21$, $p = .005$).

3.2.3 Les mots irréguliers fréquents

Les tests de Kruskal-Wallis mettent en évidence des différences significatives entre les 4 groupes pour le score strict ($X^2(3) = 18,24$; $p < .001$) et large ($X^2(3) = 15,37$; $p = .002$). Concernant les comparaisons deux à deux, les MAM et APPvs obtiennent résultats significativement plus faibles que le groupe contrôle (pour les deux scores $m = 100\%$) que ce soit pour les scores stricts (MAM : $m = 93,33\%$; $U = 10$, $p = .010$ et APPvs : $m = 83,33$; $U = 3$, $p < .001$) ou les scores larges (MAM : $m = 96,66\%$; $U = 13$, $p = .023$ et APPvs : $m = 86,66\%$; $U = 5$, $p < .001$). Les MAL présentent des scores stricts ($m = 100\%$) et larges ($m = 100\%$) similaires à ceux du groupe contrôle (pour les

deux scores : $m = 100\%$, respectivement : $U = 40, p = .828$ et $U = 39, p = .745$) et réalisent de meilleurs scores stricts ($m = 100\%$) et larges ($m = 100\%$) que les MAM (score strict : $m = 93,33\%$; $U = 2, p = .013$ et score large : $m = 96,66\%$; $U = 5, p = .06$ → limite de la significativité) et les APPvs (score strict : $m = 83,33\%$; $U = 1, p = .005$; score large : $m = 86,66\%$; $U = 2, p = .009$). Les MAM obtiennent de meilleures score stricts ($m = 93,33\%$) et larges ($m = 96,66\%$) que les APPvs (score strict : $m = 83,33\%$; $U = 4, p = .05$ et score large : $m = 86,66\%$; $U = 4, p = .047$).

3.2.4 Les mots irréguliers peu fréquents

Nous relevons des différences significatives entre les 4 groupes aux scores stricts ($X^2(3) = 17,77$; $p < .001$) et larges ($X^2(3) = 16,44$; $p < .001$). Les tests de Mann Whitney mettent en évidence le fait que les MAM et les APPvs ont des résultats moins bons que le groupe contrôle (pour les deux scores : $m = 98,43\%$) que ce soit pour les scores stricts (MAM : $m = 90,32\%$; $U = 9, p = .015$ et APPvs : $m = 62,90\%$; $U = 0, p < .001$) ou les scores larges (MAM : $m = 96,67\%$; $U = 15, p = .06$ → limite significativité et APPvs : $m = 96,67\%$; $U = 0, p < .001$). Les MAL présentent des scores stricts ($m = 93,54\%$) et larges similaires ($m = 96,77\%$) à ceux du groupe contrôle (pour les deux scores : $m = 98,43\%$; score strict : $U = 27, p = .192$ et score large : $U = 31, p = .360$). Le groupe APPvs a des scores stricts et larges significativement moins bons que ceux du groupe MAL (score strict : $m = 93,54\%$; score large : $m = 96,77\%$; $U = 0, p = .004$ pour les deux scores) mais aussi ceux du groupe MAM (score strict : $m = 90,32\%$; $U = 2, p = .022$ et score large : $m = 96,67\%$; $U = 2, p = .017$).

3.3 Type d'erreurs principalement observées

Les analyses réalisées, qualitatives, révèlent, pour les participants MAL (87%), MAM (67%) tout comme les APPvs (92%), qu'en moyenne, les erreurs de régularisations apparaissent majoritaires lors de la tâche de lecture informatisée. À l'inverse pour ces trois populations cliniques, les erreurs de graphies contextuelles (MAL : 7% ; MAM : 5% ; APPvs : 1%) et phonémiques (MAL : <1% ; MAM : <1% ; APPvs : 4%) sont minoritaires. Les erreurs visuelles sont peu présentes chez les MAL (6%) et les APPvs (3%) alors qu'elles sont davantage observées chez les MAM (28%). De plus, ces analyses suggèrent que les erreurs sont davantage commises sur les mots irréguliers peu fréquents pour les trois groupes expérimentaux (MAL : 66,66% ; MAM : 65% ;

APPvs : 60%). Des erreurs sont également notées sur les mots irréguliers fréquents, bien que moins importantes, chez ces trois populations (MAL : 20% ; MAM : 35% ; APPvs : 32,63%). Les mots réguliers (fréquents ou peu fréquents) sont relativement épargnés chez l'ensemble des participants (<7%) (Annexe D).

4 Analyse des cinq subtests de la BECLA

Afin de permettre l'analyse des cinq tâches de la BECLA, nous avons dans un premier temps calculé le score Z pour chacune des tâches à partir des scores bruts des différents participants (Annexe E). Pour ce faire, nous avons employé la formule suivante :

$$Z = \frac{\text{Note brute du participant} - \text{Note brute moyenne du groupe contrôle}}{\text{Écart type du groupe contrôle}}$$

Nous avons ensuite calculé les moyennes des notes Z obtenues pour chacune des tâches et pour chacun des groupes de participants. L'analyse des moyennes a été effectuée en se référant à la courbe de Gauss : un score compris entre -1 ET et 1 ET se trouve dans la moyenne, entre -1,65 ET et -1 ET le score est considéré comme faible et un score inférieur à -1,65 ET met en évidence un déficit.

La tâche évaluant le traitement visuel (**appariement de lettres**) a été la mieux réussie par le groupe MAL (-0,36 ET) et le groupe APPvs (0,26 ET). Le groupe MAM semble cependant être en difficulté pour cette épreuve concernant le traitement visuel, avec une note Z de -2,70. Les trois groupes expérimentaux présentent des scores pathologiques pour l'épreuve évaluant le lexique orthographique d'entrée (**décision lexicale**). Le groupe MAM a le mieux réussi l'épreuve avec un score dans la très faible (-1,96 ET), tandis que le groupe APPvs (-3,44 ET) semble être le plus déficitaire parmi les trois groupes. Le niveau d'altération des MAL se situe entre les scores des deux autres groupes avec un score à -2,21 ET. L'évaluation du système sémantique (**appariement sémantique**) met en évidence un déficit sémantique important concernant le groupe APPvs (-4,24 ET) et des faiblesses dans ce domaine pour le groupe MAM (-1,82 ET). Les MAL ne présentent quant à eux pas de déficit (-0,85 ET). Deux groupes parmi les trois obtiennent des scores dans la moyenne concernant la tâche évaluant le lexique phonologique de sortie (**jugement de rimes sur mots écrits**) : les MAL (-0,61 ET) et les APPvs (-0,45 ET). Les résultats du groupe MAM sont déficitaires (-2,11 ET). Enfin, l'évaluation du buffer phonologique (**répétition de non-mots**) met en évidence des scores pathologiques pour les MAM (-2,43 ET) et très

faibles pour les MAL (-1,76 ET). Chez les APPvs, le processus de répétition phonologique ne semble pas altéré (-0,093 ET).

5 Analyse des corrélations sur tout l'échantillon

5.1 Entre le taux de réponses correctes et les tests préliminaires

Nous avons d'abord cherché à savoir si les scores larges totaux étaient corrélés aux résultats des tests préliminaires. Pour ce faire, des coefficients de corrélation de Spearman ont été calculés sur tout l'échantillon, entre le taux de réponses correctes à la tâche de lecture et les tests préliminaires. Une corrélation positive et significative a été observée entre le taux de réponses correctes (score large) et le MMSE ($\rho = .42$, $p = .17$) et au Mini-QCS ($\rho = .55$, $p = .001$). Cela suggère que plus les scores totaux au MMSE et au Mini-QCS seront bas, plus les scores larges le seront également. Nous avons également observé une corrélation négative et significative quant au score obtenu à la GDS et le nombre d'erreurs à la tâche de lecture (score large) ($\rho = -.673$, $p < .001$). Cela signifie que plus le participant montre des signes de dépression, moins le score large total sera élevé. Des coefficients de corrélations de Spearman nous ont ensuite permis de mettre en évidence des corrélations significatives entre les résultats aux tests préliminaires et certains groupes de mots (réguliers fréquents, réguliers peu fréquents, irréguliers fréquents et irréguliers peu fréquents). Il existe une corrélation positive et significative entre le taux de réponses correctes des mots irréguliers fréquents (score large) et les scores obtenus au MMSE ($\rho = .390$, $p = .030$) et au MINI-QCS ($\rho = .484$, $p = .006$). Il en va de même concernant le taux de réponses correctes des mots irréguliers peu fréquents (score large) et les scores au MMSE ($\rho = .379$, $p = .036$) et au MINI-QCS ($\rho = .535$, $p = .002$). Autrement dit plus les scores totaux du MMSE et de MINI-QCS sont bas, plus ceux du score large des mots irréguliers fréquents et peu fréquents le seront. Une corrélation négative et significative a été cependant mise en évidence entre les scores larges des mots irréguliers fréquents ($\rho = -.737$, $p < .001$) et peu fréquents ($\rho = -.697$, $p < .001$) avec les résultats obtenus à la GDS. De même concernant le score large des mots irréguliers fréquents et le score à la GAI ($\rho = -.408$, $p = .023$). C'est à dire que plus le sujet est déprimé et/ou anxieux, moins ses scores larges relatifs aux mots irréguliers seront bons.

5.2 Entre le taux de réponses correctes et les tâches de la BECLA

Il s'agit ici de déterminer si le score à la tâche de lecture est lié à une ou plusieurs des composantes de la lecture du modèle de Coltheart et collaborateurs (2001). Nous relevons une corrélation positive et significative entre le taux de réponses correctes total (score large) à la tâche de lecture et deux des tâches de la BECLA : celles relatives au lexique orthographique d'entrée ($\rho = .727, p < .001$) et à l'appariement sémantique ($\rho = .494, p = .005$). Ainsi, plus le score à la tâche de décision lexicale est élevé, et au plus les scores totaux à la tâches de lecture le seront aussi. Nous avons ensuite cherché à déterminer si le score à un certain groupe de mots est lié à une ou plusieurs composantes de la lecture grâce aux résultats des participants aux différents subtests de la BECLA. Il y a une corrélation positive et significative entre le taux de réponses correctes des mots irréguliers fréquents (score large) et deux tâches de la BECLA : celles relatives au lexique orthographique d'entrée ($\rho = .648, p < .001$) et à l'appariement sémantique ($\rho = .473, p = .007$). Nous relevons aussi une corrélation positive et significative entre ces deux tâches de la BECLA (lexique orthographique : $\rho = .707, p < .001$ et appariement sémantique : $\rho = .452, p = .011$) et le taux de réponse correct des mots irréguliers peu fréquents (score large). Cela suggère que plus les scores aux tâches évaluant le lexique orthographique et la mémoire sémantique seront faibles, plus les scores des mots irréguliers fréquents et peu fréquents le seront également (Annexe F).

5.3 Les types d'erreurs principalement observées

Des corrélations ont été calculées entre les scores aux différents types d'erreurs et les différentes tâches de la BECLA. Nous relevons une corrélation négative et significative entre le nombre d'erreurs de régularisation et deux tâches de la BECLA : celles relatives au lexique orthographique ($\rho = -.655, p < .001$) et à l'appariement sémantique ($\rho = -.475, p = .007$). Ainsi, plus les erreurs de régularisation sont nombreuses, moins ces deux tâches seront réussies. Aussi, nous observons une corrélation négative et significative entre le nombre d'erreurs phonémiques et la tâche de la BECLA évaluant le lexique orthographique ($\rho = -.552, p = .001$). Cela suggère que moins le nombre d'erreurs phonémiques est élevé, plus la tâche de la BECLA relative au lexique orthographique sera réussie. Les autres coefficients de corrélations calculés concernant les autres types d'erreurs n'ont pas donné de résultats significatifs.

Nous avons également calculé des corrélations entre les scores aux différents types d'erreurs et les différents tests préliminaires réalisés. Il existe une corrélation négative et significative entre le taux d'erreurs de régularisation et les scores obtenus au MMSE ($\rho = -.361, p = .046$) et au MINI-QCS ($\rho = -.519, p = .003$). Donc, plus les scores au MMSE et Mini-QCS sont élevés, moins il y aura d'erreurs de régularisation. Nous notons une corrélation positive et significative entre le taux d'erreurs de régularisation et les scores obtenus au GDS ($\rho = .682, p < .001$) et à la GAI $\rho = .357, p = 0.49$). Plus le participant se montre dépressif ou anxieux, plus il commettra des erreurs de régularisation. Concernant le nombre d'erreurs phonémiques, nous observons une corrélation négative et significative avec le score au MINI-QCS ($\rho = -.444, p = .012$) c'est à dire que plus la dégradation sémantique du sujet est importante, plus il commettra des erreurs phonémiques.

5.4 Analyse de corrélations entre la BECLA et les tests préliminaires

Nous avons cherché à déterminer si le score aux cinq tâches de la BECLA est en lien avec certaines caractéristiques des participants. Concernant la tâche d'appariement de lettres, nous constatons une corrélation positive et significative avec le score au MINI-QCS ($\rho = .367, p = .042$) et une corrélation négative et significative avec l'âge ($\rho = -.417, p = .019$). Donc plus la dégradation sémantique et l'âge du sujet sont avancés, moins les scores à la tâche visuelle seront bons. Pour le lexique orthographique et l'appariement sémantique, nous relevons des corrélations positives et significatives avec les scores au MMSE (respectivement : $\rho = .491, p = .005$; $\rho = .664, p < .001$) et au MINI-QCS (respectivement : $\rho = .423, p = .018$; $\rho = .757, p < .001$). Donc, plus les scores totaux du MMSE et de MINI-QCS sont bas au plus ceux des tâches relatives au lexique orthographique et à l'appariement sémantique le seront. Il y a cependant une corrélation négative et significative avec les scores de la GDS (respectivement : $\rho = -.371, p = .040$; $\rho = -.494, p = .005$) et de la GAI (respectivement : $\rho = -.400, p = .026, p = -.572, p = .001$). Plus le niveau d'anxiété et de dépression du participant est élevé, moins ses résultats seront bons concernant ces deux tâches. Une corrélation positive et significative est observée entre le lexique phonologique et les scores au MMSE ($\rho = .510, p = .003$) ce qui suggère que plus le sujet présente un score faible au MMSE, plus il réalisera d'erreurs lors de ce subtest. Enfin, les résultats de la tâche évaluant le buffer phonologique sont corrélés positivement et significativement avec les scores au MMSE ($\rho = .437, p = .014$) et au MINI-QCS ($\rho = .385, p = .032$) mais

également négativement et significativement avec l'âge du participant ($p = -.638$, $p < .001$). Autrement dit, plus l'âge du sujet est avancé, plus ses scores à la répétition de non-mots seront faibles.

IV Discussion

Cette étude présentait trois objectifs de recherche. Tout d'abord, elle envisageait d'investiguer les habiletés de lecture à voix haute de mots isolés auprès d'une population francophone de patients présentant une MA (aux stades léger et modéré) et une APPvs. Ensuite, elle visait à évaluer chacun des sous-processus de la lecture de mots isolés chez ces deux populations, tels que décrits dans le modèle DRC (Coltheart et al., 2001), et de les mettre en lien avec leurs performances en lecture respectives. Enfin, elle avait également pour but d'identifier si l'origine des erreurs en lecture à voix haute de mots isolés est similaire ou non chez ces patients. Sur base de la littérature, plusieurs hypothèses avaient été établies pour chacune de ces questions de recherche. Pour tenter d'y répondre, le protocole expérimental se composait d'une tâche de lecture informatisée, créée par Aurelia Rendón de la Cruz, et de cinq tâches issues de la BECLA (Macoir et al., 2015). Les analyses statistiques effectuées ont permis d'étudier la validité des hypothèses et d'examiner dans quelle mesure les objectifs de cette étude avaient été atteints.

1 La lecture dans la maladie d'Alzheimer

L'hypothèse selon laquelle les deux groupes MA (léger et modéré) produiraient majoritairement des erreurs de régularisations se vérifie, mais seulement en partie. En effet, la présente étude montre des résultats similaires au sein des groupes MA, étant donné que les erreurs observées au sein de ces groupes sont des erreurs de régularisation (67%) et des erreurs visuelles (28%).

Les recherches préliminaires à cette étude avaient permis de faire émerger une tendance : les personnes atteintes de la MA effectueraient plus d'erreurs lors de la lecture de mots irréguliers et particulièrement ceux de basse fréquence. Ces erreurs sont caractérisées par des erreurs de régularisation, qui s'apparentent à une alexie de surface. Les erreurs concernant les mots irréguliers se manifesteraient par des régularisations phonologiquement plausibles. La lecture de mots réguliers, quant à

elle, semble plus rarement impactée, peu importe la fréquence du mot lu (Graham & Patterson, 2004 ; Lefebvre, 2007).

L'hypothèse suivante postulait que les deux groupes MA rencontreraient des difficultés accrues concernant les mots irréguliers peu fréquents lors de la lecture à voix haute en comparaison au groupe contrôle. Dans notre étude, les groupes MA commettent des erreurs sur les mots irréguliers peu fréquents, mais également sur les mots irréguliers fréquents. Ils commettent donc des erreurs sur les mots irréguliers, et ce quelle que soit leur fréquence. Aussi, concernant les mots irréguliers fréquents et peu fréquents (scores stricts et larges), nous ne rapportons pas de différence significative entre les groupe contrôle et MAL. Seul le groupe MAM présente des performances significativement plus faibles que le groupe contrôle, que ce soit lors de la lecture des mots irréguliers fréquents et peu fréquents. Ces résultats ne concordant pas avec ceux des données recueillies dans la littérature, l'impact du degré de sévérité de la MA sur les capacités en lecture questionne. En effet, certaines études ont mis en évidence des erreurs dès le stade débutant de la maladie (Patterson & Graham, 1994), tandis que d'autres ne relèvent pas de différences significatives pour les personnes présentant une MA au stade léger, en comparaison à leur groupe contrôle (Joyal et al., 2017). La MA étant une maladie neurodégénérative progressant par stades, plus la maladie évolue, plus les altérations cognitives et langagières seront prégnantes (Eustache et al., 2014 ; Lefebvre, 2007). De ce fait, si les erreurs apparaissent dès le stade léger de la MA (Patterson et al., 1994), nous pourrions envisager qu'au stade modéré celles-ci s'accroissent voire se généralisent lors de la lecture à haute voix de mots irréguliers fréquents. Cela aurait alors pu expliquer les erreurs relevées uniquement pour le groupe MAM de cette étude en lecture de mots irréguliers fréquents. Cependant, nous constatons une différence non significative entre les groupes contrôle et MAL lors de la lecture des mots irréguliers fréquents et peu fréquents. Ces résultats suggèrent que les erreurs en lecture surviennent à partir du stade modéré de la MA, ce qui converge davantage vers l'étude de Joyal et ses collaborateurs (2017). Seulement, si les erreurs sont seulement notables au stade modéré, nous ne pouvons pas dire qu'elles s'accroissent ainsi que se généralisent à celui-ci, notamment du fait de la taille trop petite de notre échantillon. En ce qui concerne la lecture de mots réguliers, les MA performant de manière comparable aux contrôles pour les mots réguliers fréquents. En effet, bien que les groupes MA (stades léger et modéré) ne réalisent pas davantage d'erreurs sur les mots réguliers fréquents

(scores stricts et larges) en comparaison au groupe contrôle, des difficultés de lecture sont notées sur les mots réguliers peu fréquents (scores stricts). Une différence a également été notée concernant la lecture de mots irréguliers fréquents qui s'est avérée plus déficitaire que prévu pour le groupe MAM. Nous ne sommes donc pas en mesure de conclure quant à l'impact du degré de sévérité de la MA sur les performances significativement plus faibles du groupe MAM lors de la lecture de mots irréguliers fréquents, d'autant plus que cela n'est pas en mesure d'expliquer les performances. Nous envisageons donc l'hypothèse d'un effet de l'âge et du nombre d'années d'études pour expliquer le profil de l'ensemble des participants MA.

En effet, si aucune corrélation significative n'a été démontrée entre les résultats des participants à la tâche de lecture et leur nombre d'années études, nous relevons tout de même que les participants de l'étude Joyal et al. (2017) ont en moyenne un niveau plus élevé (autour de 16 années) que les participants de notre étude (entre 13 et 14 années). Le nombre d'années d'études pourrait être un facteur protecteur permettant un meilleur maintien des fonctions cognitives lors du processus de vieillissement (Villeneuve & Belleville, 2010). Nous souhaitons tout de même nuancer ce lien. En effet, certains chercheurs (Patterson et al., 1994) ont interrogé des MA ayant un nombre d'année d'étude plus faible que les participants de notre étude (autour de 10 années) mais ces derniers se sont majoritairement trompés lors de la lecture des mots irréguliers peu fréquents. De plus, d'autres études effectuées sur la même thématique ne soulignent pas d'effet du niveau d'éducation sur les perturbations cognitives liées à l'âge (Carmelli et al., 1997 ; Hultsch et al., 1998), les recherches s'intéressant davantage à d'autres domaines cognitifs notamment la mémoire et aux fonctions exécutives (Guerrero-Sastoque et al., 2017 ; Hultsch et al., 1998). Ce dernier constat évoque une perspective intéressante qui est celle d'analyser l'influence du nombre d'années d'études sur les capacités en lecture chez les personnes âgées, saines ou atteintes de la MA.

L'âge des participants a également pu influencer les résultats de cette étude, bien qu'aucune corrélation significative n'ait été démontrée entre l'âge des participants et leurs performances à la tâche de lecture. Les participants de la présente étude sont plus âgés que les participants généralement recrutés pour les études précédentes (entre 80 et 85 ans pour nos groupes MA, autour de 70 ans pour les équipes Patterson en 1994 et Joyal en 2017). D'après Demont et Gombert (2004), le processus de lecture est une activité cognitive complexe qui nécessite l'implication de différentes habiletés,

non seulement en lien avec le traitement de l'information écrite mais aussi d'ordre exécutive comme l'attention, la mémorisation ou encore la culture générale. Nous savons que le processus de vieillissement normal s'accompagne de perturbations cognitives de plus en plus importantes notamment au niveau de la mémoire, de l'attention ainsi que des habiletés visuo-spatiales (Ska & Joannette, 2006). L'âge des participants de l'étude questionne : leur âge avancé, indépendamment du degré d'atteinte pourrait-il expliquer les erreurs commises sur les autres mots que les mots irréguliers peu fréquents ? Eustache, en 1993, rapporte que le déclin des fonctions langagières chez les personnes âgées sans difficulté débute autour de 70 ans. Cette étude va dans le sens de notre dernière hypothèse concernant l'âge des participants, bien qu'elle ne cible pas spécifiquement la lecture. De ce fait, à l'instar du nombre d'années d'études, une perspective intéressante pourrait consister à cibler spécifiquement l'impact de l'âge sur les capacités en lecture chez les personnes vieillissantes saines, ou porteuses de la MA.

2 La lecture dans l'aphasie progressive primaire variant sémantique

Concernant les personnes APPvs, nous supposons qu'elles rencontreraient principalement des difficultés, en termes d'erreurs, lors de la lecture à voix haute des mots irréguliers par rapport aux groupes contrôle et MA. Les résultats de l'étude confirment l'hypothèse d'une production majoritaire d'erreurs de régularisation pour le groupe APPvs et rejoignent le profil de lecture relevé dans la littérature : les personnes atteintes d'APPvs rencontrent des difficultés pour lire les mots irréguliers, tandis que la lecture des mots réguliers reste relativement préservée (Binney et al., 2016 ; Boukadi et al., 2015 ; Wilson et al., 2012 ; Woollams et al., 2014). Joyal et al. (2017) constatent que les erreurs relatives aux mots irréguliers seraient plus nombreuses chez les patients APPvs que chez les patients MA. Nous avons relevé davantage d'erreurs pour le groupe APPvs sur les mots irréguliers, qu'ils soient fréquents ou non, par rapport aux groupes contrôle et MA, comme attendu.

Concernant les mots réguliers, nous n'avons pas émis d'hypothèse car le sujet fait encore débat. Toutefois, il était intéressant de faire part des résultats, d'autant plus qu'ils ne sont pas en accord avec les données issues de la littérature, elles-mêmes encore sujet à débat (Gold et al., 2005 ; Joyal et al., 2017). Effectivement, les patients APPvs de cette étude ont commis davantage d'erreurs (score strict et large) sur les mots réguliers peu fréquents en comparaison au groupe contrôle. Toutefois, la

littérature rapporte peu, voire pas, de troubles lors de la lecture des mots réguliers, même si des temps de réactions plus lents peuvent être constatés par rapport à un groupe contrôle (Gold et al., 2005 ; Woollams et al., 2016).

L'interprétation du profil de lecture du groupe APPvs et de ses résultats est à considérer avec prudence et pourrait être un argument pour expliquer ces erreurs dans la mesure où l'ensemble du groupe a présenté des scores d'anxiété et de dépression élevés aux questionnaires administrés (GAI ; Pachana et al., 2007 et GDS ; Brink et al. 1982). En effet, les corrélations ont montré que cette tendance anxieuse ou dépressive semble avoir impacté significativement leur taux de réponses correctes à la tâche de lecture, que ce soit pour les mots irréguliers fréquents et peu fréquents mais aussi pour le nombre d'erreurs de régularisation. Il a été démontré que la dépression et/ou l'anxiété s'accompagnent d'altérations cognitives impactant principalement les fonctions attentionnelles, mnésiques et exécutives (Peretti & Ferreri, 2006). Or, comme expliqué dans la partie dédiée au profil des patients présentant une MA, Demont et Gombert (2004) soulignent l'implication d'habiletés cognitives, comme l'attention, lors de la lecture. Ceci laisse suggérer que des stimuli externes ont pu influencer le groupe APPvs, leur attention pouvant avoir été perturbée lors de la tâche de lecture. Cela aurait pu engendrer des ajouts, omissions ou substitutions de phonèmes et donc des erreurs phonémiques. Pour rappel, les passations pour ce groupe de participants se sont majoritairement déroulées à distance. Il était donc plus compliqué de contrôler ce qui se déroulait autour des participants.

De plus, plus le patient commettait des erreurs phonémiques, plus il présentait de faibles scores à la tâche évaluant le lexique orthographique d'entrée. Étant donné que la majorité des études investiguant les capacités en lecture à voix haute chez les personnes présentant une APPvs se sont montrées en faveur d'un déficit sémantique (Brambati et al., 2009 ; Coltheart et al., 2010 ; Jefferies et al., 2004, 2007 ; Joyal et al., 2017), nous aurions pu croire que le fait que, dans notre cas, le lexique orthographique d'entrée soit également altéré engendre les difficultés phonémiques. Toutefois, l'étude de Blazely et ses collaborateurs (2005) sur des patients APPvs rapporte bien un déficit du lexique orthographiques d'entrée mais qui semble s'exprimer uniquement par des erreurs de régularisation. En outre, Teichmann et al. (2019) n'exclut pas l'hypothèse d'un trouble d'origine lexicale comme étant la cause de ces erreurs. C'est pourquoi il semblerait pertinent lors d'une étude future de recruter des participants similaires à

ceux de cette recherche mais qui ne présentent pas d'anxiété ni de dépression afin de voir si ces erreurs phonémiques sont toujours présentes.

3 Investigation des sous-processus de lecture

Les résultats de cette étude confirment l'hypothèse d'une corrélation positive et significative entre le taux de réponses correctes en lecture de mots irréguliers et les scores aux tests évaluant la mémoire sémantique. Nous avons pu constater lors de notre revue de littérature que l'origine des erreurs en lecture de mots fait encore débat, particulièrement concernant une implication de la mémoire sémantique. Beaucoup d'auteurs, notamment Plaut et al. (1996), Jefferies et al. (2004) ou plus récemment Joyal et al. (2017), stipulent que le modèle connexionniste PDP (Seidenberg & McClelland, 1989) est à prendre comme référence afin de comprendre les mécanismes en œuvre lors de la lecture en population générale. Un déficit sémantique conduirait alors systématiquement aux erreurs de lecture de mots irréguliers observées chez les groupes MA et APPvs. D'autres auteurs ont préférentiellement utilisé le modèle DRC (Coltheart et al., 2001) afin de mener leurs recherches (Borghesani et al., 2019 ; Patterson & Graham, 1994 ; Playfoot et al., 2018), modèle selon lequel un déficit sémantique ne provoquerait pas inévitablement d'erreurs en lecture puisque la voie lexicale pourrait prendre le relais du système sémantique. Les erreurs pourraient alors avoir pour origine un déficit au niveau du lexique orthographique d'entrée (Bergeron et al., 2014 ; Glosser et al., 2002) ou du traitement visuel d'entrée (Glosser et al., 2002) pour les groupes MA et APPvs.

Dans la présente étude, les trois groupes (MAL, MAM, APPvs) présentent des profils distincts lors de l'évaluation des sous-composantes de la lecture aux tâches de la BECLA (traitement visuel, lexique orthographique d'entrée, mémoire sémantique, lexique phonologique de sortie, buffer phonologique). Les MAL réalisent des performances significativement plus faibles que le groupe contrôle lors des subtests évaluant le traitement visuel, le lexique orthographique, le système sémantique et le buffer phonologique. Le groupe MAM présente des résultats plus faibles que les participants contrôles sur l'ensemble des cinq tâches de la BECLA. Quant au groupe APPvs, leurs résultats sont plus faibles que ceux du groupe contrôle pour les tâches évaluant le traitement visuel, le lexique orthographique et le système sémantique, le test d'appariement sémantique étant aussi moins bien réussi que pour le groupe MAL. Il ressort de ces analyses une altération commune qui se manifeste dans les subtests

évaluant le lexique orthographique et le système sémantique. Le test préliminaire du mini-QCS est également déficitaire chez les trois groupes. Les corrélations non paramétriques sur l'ensemble de l'échantillon ont mis en évidence des corrélations positives et significatives entre le lexique orthographique, l'appariement sémantique ainsi que le mini-QCS et le taux de réponses correctes sur les mots irréguliers fréquents et peu fréquents, avec des corrélations plus fortes concernant le lexique orthographique. Il nous semble cependant important de nuancer la validation de cette hypothèse étant donné que nous constatons également des corrélations positives et significatives entre les performances aux subtests évaluant le système sémantique et les symptomatologies anxieuses et dépressives.

4 Limites et perspectives

Nous avons relevé plusieurs limites dans le cadre de cette étude. La taille des groupes, premièrement, est relativement petite, trop en tout cas pour pouvoir effectuer des analyses statistiques paramétriques. Deux facteurs en sont la cause dont le plus important est la situation sanitaire actuelle, qui n'a pas permis de recruter le nombre de participants prévus (difficulté d'accès aux maisons de repos en Belgique, déplacements très limités en France et crainte des personnes âgées de rencontrer une personne inconnue dans le contexte actuel). L'autre facteur concerne surtout le groupe APPvs dans la mesure où c'est une pathologie à prévalence faible comparativement à la MA. Une perspective future consisterait en une répétition du protocole, hors situation sanitaire exceptionnelle. Aussi, comme dit précédemment, la population de patients APPvs recrutée a montré des signes clairs d'anxiété et de dépression, qui semblent avoir impacté leur production. Il pourrait donc être intéressant d'administrer le protocole à des patients qui ne sont ni anxieux ni dépressifs. Nous avons également pu constater un possible effet de l'âge, qu'il serait intéressant de prendre en compte dans une étude future. En effet, il a pu également impacter les scores aux subtests de la BECLA évaluant la répétition (incriminant alors des difficultés d'audition liées à l'âge), et l'analyse visuelle (possibilité d'une acuité visuelle moins bonne liée à l'âge). Il n'y a pas de test évaluant les capacités visuelles ou lesgnosies qui a été administré, cela aurait été intéressant pour pouvoir faire le lien entre celui-ci, les erreurs visuelles et la tâche d'appariement de lettres. Enfin, une dernière limite pourrait être les différences d'accent et de prononciation des mots selon la région dans laquelle la passation a été effectuée. Afin de limiter l'impact de ces

différences inter-régionales, nous nous sommes arbitrairement mises d'accord sur la manière dont le mot devait être lu en prenant en compte les spécificités de nos régions et pays. Il pourrait donc être pertinent de réaliser à nouveau cette étude, en restreignant cette fois-ci la zone géographique de recrutement. Cette étude apporte tout de même d'ores et déjà des informations qui pourraient permettre d'adapter le matériel utilisé lors de la prise en soin orthophonique de ces patients.

Conclusion

La mémoire sémantique est intrinsèquement liée aux mécanismes en jeu lors de la tâche de lecture. Afin de mieux comprendre les mécanismes impliqués dans la lecture et précisément l'implication de la mémoire sémantique, deux modèles de lecture ont été présentés : le modèle à double voie en cascade (DRC), impliquant directement la sémantique lors de la tâche de lecture et le modèle connexionniste (PDP) qui stipule qu'une atteinte sémantique entraîne une alexie. Cette alexie de surface a pu être observée dans le cadre de deux pathologies neurodégénératives : la maladie d'Alzheimer (MA), ainsi que la forme sémantique de l'aphasie primaire progressive (APPvs). Plusieurs études ont recherché l'impact de la sémantique dans la lecture par le biais de ces modèles de lecture, mais aucun consensus n'existe à ce jour. Certains auteurs nient la seule implication de la mémoire sémantique dans ces difficultés, incriminant un déficit lexical ou encore d'autres troubles cognitifs. Une comparaison de ces deux populations a été proposée, avec trois objectifs : investiguer les habiletés de lecture à voix haute auprès de participants présentant une MA (stades léger et modéré) et une APPvs, évaluer les sous-processus de la lecture de mots et identifier si l'origine des erreurs en lecture était similaire ou non chez ces personnes. Le protocole administré aux trois groupes expérimentaux (MAL, MAM, APPvs) et au groupe contrôle se composait de tests préliminaires évaluant le profil cognitif global et psycho-affectif et le niveau socio-culturel des participants, puis d'une tâche de lecture, afin de mesurer le niveau de lecture global, et enfin des subtests issus de la BECLA pour évaluer les sous-composantes de la lecture. Tel qu'attendu, les résultats ont mis en évidence une atteinte du système sémantique, mais également une altération du lexique orthographique d'entrée, dans la MA et l'APPvs, ce qui tendrait plutôt à valider le modèle DRC. Les résultats ont montré par ailleurs une altération plus importante dans l'APPvs que dans la MA. De plus, les corrélations non paramétriques réalisées suggèrent un lien entre ces atteintes et les erreurs de lecture de mots irréguliers à voix

haute, ne permettant pas de clore le débat. Il serait intéressant de reproduire cette étude en améliorant les conditions de passation et en utilisant un échantillon plus large de participants. Les résultats de cette étude permettent tout de même d'une part d'affiner le diagnostic différentiel entre ces pathologies, et d'autre part d'adapter le matériel proposé pour leur prise en soins.

Liste de références

- Belliard, S., Bon, L., LeMoal, S., Jonin, P.-Y., Vercelletto, M., & LeBail, B. (2007). Semantic dementia. *Psychologie & neuropsychiatrie du vieillissement*, 5, 127-138. <https://doi.org/10.1684/pnv.2007.0080>
- Bergeron, S., Pichette, D., Ciquier, G., Dubé, C., Brambati, S., & Wilson, M. (2014). La sémantique, la lecture de mots irréguliers et les lobes temporaux antérieurs. *Rééducation orthophonique*, 260, 83-102.
- Binney, R. J., Henry, M. L., Babiak, M., Pressman, P. S., Santos-Santos, M. A., Narvid, J., Mandelli, M. L., Strain, P. J., Miller, B. L., Rankin, K. P., Rosen, H. J., & Gorno-Tempini, M. L. (2016). Reading words and other people : A comparison of exception word, familiar face and affect processing in the left and right temporal variants of primary progressive aphasia. *Cortex*, 82, 147-163. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.05.014>
- Blazely, A. M., Coltheart, M., & Casey, B. J. (2005). Semantic impairment with and without surface dyslexia : Implications for models of reading. *Cognitive Neuropsychology*, 22(6), 695-717. <https://doi.org/10.1080/02643290442000257>
- Borghesani, V., Hinkley, L. B., Ranasinghe, K. G., Thompson, M. M. C., Shwe, W., Mizuiri, D., Lauricella, M., Europa, E., Honma, S., Miller, Z., Miller, B., Vossel, K., Houde, J. F., Gorno-Tempini, M. L., & Nagarajan, S. S. (2019). *Taking the sub-lexical*

route : *Brain dynamics of reading in the semantic variant of Primary Progressive Aphasia* [Preprint]. Neuroscience. <https://doi.org/10.1101/847798>

Boukadi, M., Zouaidi, C., & Wilson, M. (2015). Norms for name agreement, familiarity, subjective frequency, and imageability for 348 object names in Tunisian Arabic. *Behavior research methods*. <https://doi.org/10.3758/s13428-015-0602-3>

Brambati, S. M., Ogar, J., Neuhaus, J., Miller, B. L., & Gorno-Tempini, M. L. (2009). Reading disorders in primary progressive aphasia : A behavioral and neuroimaging study. *Neuropsychologia*, 47(8-9), 1893-1900.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.02.033>

Brink, T. L., MD, J. A. Y., MD, O. L., MD, P. H. H., BA, M. A., & PhD, T. L. R. (1982). Screening Tests for Geriatric Depression. *Clinical Gerontologist*, 1(1), 37-43.
https://doi.org/10.1300/J018v01n01_06

Caramazza, A., & Hillis, A. E. (1990). Where Do Semantic Errors Come From? *Cortex*, 26(1), 95-122. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(13\)80077-9](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(13)80077-9)

Caramazza, A., & Shelton, J. R. (1998). Domain-Specific Knowledge Systems in the Brain : The Animate-Inanimate Distinction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10(1), 1-34. <https://doi.org/10.1162/089892998563752>

Carbonnel, S., Charnallet, A., & Moreaud, O. (2010). Organisation des connaissances sémantiques : Des modèles classiques aux modèles non abstraits. *Revue de neuropsychologie*, Volume 2(1), 22-30.

Carmelli, D., Swan, G. E., LaRue, A., & Eslinger, P. J. (1997). Correlates of Change in Cognitive Function in Survivors from the Western Collaborative Group Study. *Neuroepidemiology*, 16(6), 285-295. <https://doi.org/10.1159/000109699>

- Carreiras, M., Baquero, S., & Rodríguez, E. (2008). Syllabic processing in visual word recognition in Alzheimer patients, elderly people, and young adults. *Aphasiology*, 22(11), 1176-1190. <https://doi.org/10.1080/02687030701820337>
- Chen, L., Lambon Ralph, M. A., & Rogers, T. T. (2017). A unified model of human semantic knowledge and its disorders. *Nature Human Behaviour*, 1(3), 0039. <https://doi.org/10.1038/s41562-016-0039>
- Chen, Q., Ye, C., Liang, X., Cao, B., Lei, Y., & Li, H. (2014). Automatic processing of taxonomic and thematic relations in semantic priming—Differentiation by early N400 and late frontal negativity. *Neuropsychologia*, 64, 54-62. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.09.013>
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC : A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204-256. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.108.1.204>
- Coltheart, Max, Tree, J. J., & Saunders, S. J. (2010). Computational modeling of reading in semantic dementia : Comment on Woollams, Lambon Ralph, Plaut, and Patterson (2007). *Psychological Review*, 117(1), 256-271; discussion 271-272. <https://doi.org/10.1037/a0015948>
- Deahene, S. (s. d.). *La reconnaissance visuelle des mots*. Collège de France. Consulté le 25 mars 2021, à l'adresse https://www.college-de-france.fr/site/stanislas-dehaene/La-reconnaissance-visuelle-des-mots__1.htm
- Demont, É., & Gombert, J.-É. (2004). L'apprentissage de la lecture : Évolution des procédures et apprentissage implicite. *Enfance*, Vol. 56(3), 245-257.
- Dubois, B., Touchon, J., Portet, F., Vellas, B., & Michel, B. (2002). "Les 5 mots", épreuve simple et sensible pour le diagnostic de la maladie d'Alzheimer. 4.

- Duyck, W., Desmet, T., Verbeke, L. P. C., & Brysbaert, M. (2004). WordGen : A tool for word selection and nonword generation in Dutch, English, German, and French. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(3), 488-499. <https://doi.org/10.3758/BF03195595>
- Friedman, R. (1992). Dissociation of mechanisms of reading in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 43(3), 400-413. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(92\)90109-R](https://doi.org/10.1016/0093-934X(92)90109-R)
- Glosser, G., Baker, K. M., de Vries, J. J., Alavi, A., Grossman, M., & Clark, C. M. (2002). Disturbed visual processing contributes to impaired reading in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 40(7), 902-909. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(01\)00165-8](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(01)00165-8)
- Gold, B. T., Balota, D. A., Cortese, M. J., Sergent-Marshall, S. D., Snyder, A. Z., Salat, D. H., Fischl, B., Dale, A. M., Morris, J. C., & Buckner, R. L. (2005). Differing neuropsychological and neuroanatomical correlates of abnormal reading in early-stage semantic dementia and dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychologia*, 43(6), 833-846. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2004.10.005>
- Gorno-Tempini, M. L., Hillis, A. E., Weintraub, S., Kertesz, A., Mendez, M., Cappa, S. F., Ogar, J. M., Rohrer, J. D., Black, S., Boeve, B. F., Manes, F., Dronkers, N. F., Vandenberghe, R., Rascovsky, K., Patterson, K., Miller, B. L., Knopman, D. S., Hodges, J. R., Mesulam, M. M., & Grossman, M. (2011). Classification of primary progressive aphasia and its variants. *Neurology*, 76(11), 1006-1014. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e31821103e6>
- Graham, N., & Patterson, K. (2004). *Reading aloud and spelling in Alzheimer's disease* (p. 219-236).
- Guerrero-Sastoque, L., Bouazzaoui, B., Burger, L., & Tacconnat, L. (2017). Effet du niveau d'études sur les performances en mémoire épisodique chez des adultes âgés : Rôle

médiateur de la métamémoire. *Psychologie Française*.

<https://doi.org/10.1016/j.psfr.2017.05.002>

Hultsch, D. F., Hertzog, C., Dixon, R. A., & Small, B. J. (1998). *Memory Change in the Aged*. Cambridge University Press.

Jefferies, E., Ralph, M., Jones, R., Bateman, D., & Patterson, K. (2004). Surface Dyslexia in Semantic Dementia : A Comparison of the Influence of Consistency and Regularity. *Neurocase*, 10. <https://doi.org/10.1080/13554790490507623>

Jefferies, E., Sage, K., & Ralph, M. A. L. (2007). Do deep dyslexia, dysphasia and dysgraphia share a common phonological impairment? *Neuropsychologia*, 45(7), 1553-1570. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.12.002>

Joyal, M., Brambati, S. M., Laforce, R. J., Montembeault, M., Boukadi, M., Rouleau, I., Macoir, J., Joubert, S., Fecteau, S., & Wilson, M. A. (2017). The Role of the Left Anterior Temporal Lobe for Unpredictable and Complex Mappings in Word Reading. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00517>

Kalafat, M., Hugonot-Diener, L., & Poitrenaud, J. (2003). The Mini Mental State (MMS) : French standardization and normative data [Standardisation et étalonnage français du « Mini Mental State » (MMS) version GRÉCO]. *Revue de Neuropsychologie*, 13, 209-236.

La maladie d'alzheimer : Causes, symptômes, traitements, recherches - ICM. (2019) Institut du Cerveau. Consulté 5 mai 2021, à l'adresse <https://institutducerveau-icm.org/fr/alzheimer/>

Laisney, M., Desgranges, B., Eustache, F., & Giffard, B. (2010). L'altération du réseau lexico-sémantique dans la maladie d'Alzheimer et la démence sémantique à travers le prisme des effets d'amorçage sémantique. *Revue de neuropsychologie*, 2(1), 46-54. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/rne.021.0046>

- Launay, L. (2018). *Du DSM-5 au diagnostic orthophonique : Élaboration d'un arbre décisionnel*. 22.
- Lefebvre, L. (2007). Etude des aptitudes langagières chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. *revue PArôle*, 43/44, 217-240.
- Macoir, J., Jean, C., & Gauthier, C. (2015). *Batterie d'Évaluation Cognitive du Langage (BECLA)*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2077.8328>
- Macoir, J., Laforce, R. J., Monetta, L., & Wilson, M. (2014). Language deficits in major forms of dementia and primary progressive aphasia : An update according to new diagnostic criteria. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillessement*, 12(2), 199-208. <https://doi.org/10.1684/pnv.2014.0466>
- Magnin, E., Démonet, J.-F., Wallon, D., Dumurgier, J., Troussière, A.-C., Jager, A., Duron, E., Gabelle, A., de la Sayette, V., Volpe-Gillot, L., Tio, G., Evain, S., Boutoleau-Bretonnière, C., Enderle, A., Mouton-Liger, F., Robert, P., Hannequin, D., Pasquier, F., Hugon, J., & Paquet, C. (2016). Primary Progressive Aphasia in the Network of French Alzheimer Plan Memory Centers. *Journal of Alzheimer's Disease*, 54(4), 1459-1471. <https://doi.org/10.3233/JAD-160536>
- Mathôt, S., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2012). OpenSesame : An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, 44(2), 314-324. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0168-7>
- McKhann, G., Drachman, D., Folstein, M., Katzman, R., Price, D., & Stadlan, E. M. (1984). Clinical diagnosis of Alzheimer's disease : Report of the NINCDS-ADRDA Work Group* under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's Disease. *Neurology*, 34(7), 939-939. <https://doi.org/10.1212/WNL.34.7.939>

- Montembeault, M., Brambati, S. M., Joubert, S., Boukadi, M., Chapleau, M., Laforce, R. Jr., Wilson, M. A., Macoir, J., & Rouleau, I. (2017). Naming unique entities in the semantic variant of primary progressive aphasia and Alzheimer's disease : Towards a better understanding of the semantic impairment. *Neuropsychologia*, *95*, 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.12.009>
- Montembeault, Maxime, Chapleau, M., Jarret, J., Boukadi, M., Laforce, R., Wilson, M. A., Rouleau, I., & Brambati, S. M. (2019). Differential language network functional connectivity alterations in Alzheimer's disease and the semantic variant of primary progressive aphasia. *Cortex*, *117*, 284-298. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2019.03.018>
- Morin, P. (1993). 7. Les alexies. In *Langage et aphasie* (p. 147-172). De Boeck Supérieur; Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/dbu.eusta.1993.01.0147>
- Mouton, A., Plonka, A., Fabre, R., Tran, M., Robert, P., Macoir, J., Manera, V., & Gros, A. (2021). *The Course of Primary Progressive Aphasia Diagnosis : A Cross-Sectional Study*. [Preprint]. In Review. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-440319/v1>
- New, B., Pallier, C., Brysbaert, M., & Ferrand, L. (2004). Lexique 2 : A new French lexical database. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, *36*(3), 516-524. <https://doi.org/10.3758/BF03195598>
- Nikolaev, A., Higby, E., Hyun, J., & Ashaie, S. (2019). Lexical Decision Task for Studying Written Word Recognition in Adults with and without Dementia or Mild Cognitive Impairment. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, *148*, e59753. <https://doi.org/10.3791/59753>
- Pachana, N. A., Byrne, G. J., Siddle, H., Koloski, N., Harley, E., & Arnold, E. (2007). Development and validation of the Geriatric Anxiety Inventory. *International Psychogeriatrics*, *19*(1), 103-114. <https://doi.org/10.1017/S1041610206003504>

- Patterson, K., & Graham, N. (1994). Reading in Dementia of the Alzheimer Type : A Preserved Ability? *Neuropsychology*, 8, 395-407.
- Patterson, K., Nestor, P. J., & Rogers, T. T. (2007). Where do you know what you know? The representation of semantic knowledge in the human brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 8(12), 976-987. <https://doi.org/10.1038/nrn2277>
- Peretti, C. S., & Ferreri, F. (2006). Troubles cognitifs dans la dépression – Cognitive dysfunction in major depressive disorder. *La Lettre du Psychiatre*, VI(1-2), 5.
- Phénix, T., Diard, J., & Valdois, S. (2016). Les modèles computationnels de lecture. In *Traité de neurolinguistique* (p. 167-182). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01420329>
- Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., & Patterson, K. (1996). Understanding normal and impaired word reading : Computational principles in quasi-regular domains. *Psychological Review*, 103(1), 56-115. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.103.1.56>
- Playfoot, D., Billington, J., & Tree, J. J. (2018). Reading and visual word recognition ability in semantic dementia is not predicted by semantic performance. *Neuropsychologia*, 111, 292-306. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2018.02.011>
- Reilly, J., Troche, J., Paris, A., Park, H., Kalinyak-Fliszar, M., Antonucci, S. M., & Martin, N. (2012). Lexicality effects in word and nonword recall of semantic dementia and progressive nonfluent aphasia. *Aphasiology*, 26(3-4), 404-427. <https://doi.org/10.1080/02687038.2011.616926>
- Schmand, B., Smit, J. H., Geerlings, M. I., & Lindeboom, J. (1997). The effects of intelligence and education on the development of dementia. A test of the brain reserve hypothesis. *Psychological Medicine*, 27(6), 1337-1344. <https://doi.org/10.1017/S0033291797005461>

- Seidenberg, M., & McClelland, J. (1989). A Distributed, Developmental Model of Word Recognition and Naming. *Psychological review*, 96, 523-568.
<https://doi.org/10.1037//0033-295X.96.4.523>
- Shebani, Z., Patterson, K., Nestor, P. J., Diaz-de-Grenu, L. Z., Dawson, K., & Pulvermüller, F. (2017). Semantic word category processing in semantic dementia and posterior cortical atrophy. *Cortex*, 93, 92-106.
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.04.016>
- Sheikh, J. I., & Yesavage, J. A. (1986). Geriatric Depression Scale (GDS) : Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist: The Journal of Aging and Mental Health*, 5(1-2), 165-173. https://doi.org/10.1300/J018v05n01_09
- Simoes Loureiro, I., & Lefebvre, L. (2016). Distinct progression of the deterioration of thematic and taxonomic links in natural and manufactured objects in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 91, 426-434.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.09.002>
- Simoes Loureiro, I., Taverne, M., & Lefebvre, L. (2018). The mini-SKQ (semantic knowledge questionnaire) : A quick screening tool to assess semantic memory impairment in Alzheimer's disease. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillessement*, 16(4), 429-438. <https://doi.org/10.1684/pnv.2018.0770>
- Ska, B., & Joannette, Y. (2006). Normal aging and cognition. *Médecine sciences : M/S*, 22, 284-287. <https://doi.org/10.1051/medsci/2006223284>
- Teichmann, M., Sanches, C., Moreau, J., Ferrieux, S., Nogue, M., Dubois, B., Cacouault, M., & Sharifzadeh, S. (2019). Does surface dyslexia/dysgraphia relate to semantic deficits in the semantic variant of primary progressive aphasia? *Neuropsychologia*, 135, 107241.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.107241>

- Tran, Thi Mai, Dasse, P., Letellier, L., Lubjinkowic, C., Thery, J., & Mackowiak, M.-A. (2012). Les troubles du langage inauguraux et démence : Étude des troubles lexicaux auprès de 28 patients au stade débutant de la maladie d'Alzheimer. *SHS Web of Conferences*, 1, 1659-1672. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20120100211>
- Tran, Thi Mai, & Godefroy, O. (2015). *BETL, batterie d'évaluation des troubles lexicaux*.
- Villeneuve, S., & Belleville, S. (2010). Cognitive reserve and neuronal changes associated with aging. *Psychologie & neuropsychiatrie du vieillissement*, 8, 133-140. <https://doi.org/10.1684/pnv.2010.0214>
- Vonk, J. M. J., Jonkers, R., Hubbard, H. I., Gorno-Tempini, M. L., Brickman, A. M., & Obler, L. K. (2019). Semantic and lexical features of words dissimilarly affected by non-fluent, logopenic, and semantic primary progressive aphasia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 25(10), 1011-1022. <https://doi.org/10.1017/S1355617719000948>
- Wilson, M. A., Joubert, S., Ferré, P., Belleville, S., Ansaldo, A. I., Joannette, Y., Rouleau, I., & Brambati, S. M. (2012). The role of the left anterior temporal lobe in exception word reading : Reconciling patient and neuroimaging findings. *NeuroImage*, 60(4), 2000-2007. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.02.009>
- Woollams, A. M., Hoffman, P., Roberts, D. J., Lambon Ralph, M. A., & Patterson, K. E. (2014). What lies beneath : A comparison of reading aloud in pure alexia and semantic dementia. *Cognitive Neuropsychology*, 31(5-6), 461-481. <https://doi.org/10.1080/02643294.2014.882300>
- Woollams, A. M., Lambon Ralph, M. A., Madrid, G., & Patterson, K. E. (2016). Do You Read How I Read ? Systematic Individual Differences in Semantic Reliance amongst Normal Readers. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01757>

Woollams, A. M., Lambon Ralph, M. A., Plaut, D. C., & Patterson, K. (2010). SD-squared revisited : Reply to Coltheart, Tree, and Saunders (2010). *Psychological Review*, 117(1), 273-281. <https://doi.org/10.1037/a0017641>

Annexes

Annexe A : Protocole vierge de passation

PROTOCOLE PASSATION

Tests préliminaires

1. Données anamnestiques

- Date de naissance :
- Âge :
- Femme – homme :
- Langue maternelle :
- Si bilinguisme, préciser autres langues :
- La personne présente-t-elle une dyslexie connue, ou a-t-elle eu des difficultés à apprendre à lire lorsqu'elle était plus jeune ?
- Données sensorielles :
 - Présentez-vous un trouble visuel ? oui – non
Si oui, pouvez-vous svp préciser de quel problèmes visuel s'agit-il ?
Portez-vous des lunettes permettant de corriger ce trouble ?
 - Présentez-vous un trouble auditif ? (par exemple baisse de l'audition ou perte de l'audition) :
Si oui, pouvez-vous svp préciser de quel problème auditif d'agit-il ? (exemple : perte d'audition oreille gauche, surdité complète depuis la naissance, perte d'audition depuis l'âge de...)
Portez-vous un appareil auditif ? oui – non
Est-il globalement efficace ? oui – non
- Situation familiale – réseau social :
- Situation professionnelle actuelle :
- Situation médicale :
 - Avez-vous fait un AVC dans le passé ?
 - Présentez-vous des troubles psychiatriques (dépression, schizophrénie, bipolarité ?
- Eventuels traitements médicamenteux en cours :
- Troubles susceptibles d'interférer avec les tâches (ex : trouble arthrique, moteur,...), si oui, préciser :

2. Échelle d'évaluation du niveau socio-culturel de J.Poitrenaud

- Quel est ou quel était votre profession ?
- Avez-vous exercé d'autres activités professionnelles au cours de votre carrière ?
- A quel âge avez-vous commencé à travailler ?
- Jusqu'à quel âge avez-vous poursuivi des études ? (ou) Jusqu'à quel âge avez-vous été à l'école ?
- Quel est le diplôme le plus élevé que vous ayez obtenu ?
- Avez-vous passé des diplômes professionnels ou techniques ?
- Si oui cela vous a-t-il aidé à obtenir votre emploi ou permis de progresser dans la hiérarchie ?
- Quel a été votre niveau de qualification professionnel le plus élevé ?

Classification selon J. Poitrenaud :

Niveau 1 : Pas de diplôme ou maximum un certificat d'aptitude professionnelle pour adulte

Niveau 2 : Certificat d'étude primaire / Certificat d'aptitude professionnelle + certificat d'étude primaire ou notion d'une scolarité secondaire (avec ou sans diplôme).

Niveau 3 : Notion de scolarité allant de la 3e secondaire à la 6e secondaire (sans le diplôme correspondant)

Niveau 4 : Réussite à un examen fin secondaire (bac) ou supérieur.

Si la personne montre dans l'entretien des expériences culturelles ou professionnelles ayant un impact sur son niveau éducatif, on améliore en général d'un niveau le score du sujet.

3. Mini-Mental-State Evaluation

Mini Mental State (M.M.S.) GRECO

Cachet du médecin

Nom du/de la patient(e) : _____ Date : _____

Évalué(e) par : _____

ORIENTATION

Je vais vous poser quelques questions pour apprécier comment fonctionne votre mémoire. Les unes sont très simples, les autres un peu moins. Vous devez répondre du mieux que vous pouvez.

Quelle est la date complète d'aujourd'hui ? _____

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

1. En quelle année sommes-nous ? <input style="width: 50px;" type="text"/>	4. Quel jour du mois ? <input style="width: 50px;" type="text"/>
2. En quelle saison ? <input style="width: 50px;" type="text"/>	5. Quel jour de la semaine ? <input style="width: 50px;" type="text"/>
3. En quel mois ? <input style="width: 50px;" type="text"/>	

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

6. Quel est le nom de l'hôpital où nous sommes ? <input style="width: 80%;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>
7. Dans quelle ville se trouve-t-il ? <input style="width: 80%;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>
8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ? <input style="width: 80%;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>
9. Dans quelle province ou région est situé ce département ? <input style="width: 80%;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>
10. A quel étage sommes-nous ici ? <input style="width: 80%;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/>

APPRENTISSAGE

■ Je vais vous dire 3 mots ; je voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les redemanderai tout à l'heure.

11. Cigare	Citron	Fauteuil
12. Fleur	Clé	Tulipe
13. Porte	Ballon	Canard

Répéter les 3 mots.

ATTENTION

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

14. 93	<input style="width: 20px;" type="text"/>
15. 86	<input style="width: 20px;" type="text"/>
16. 79	<input style="width: 20px;" type="text"/>
17. 72	<input style="width: 20px;" type="text"/>
18. 65	<input style="width: 20px;" type="text"/>

■ Pour tous les sujets, même pour ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander :
Voulez-vous épeler le mot **MONDE** à l'envers : E D N O M

RAPPEL

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

19. Cigare	Citron	Fauteuil
20. Fleur	Clé	Tulipe
21. Porte	Ballon	Canard

LANGAGE

■ Montrer un crayon.	■ Montrer votre montre.
----------------------	-------------------------

22. Quel est le nom de cet objet ? 23. Quel est le nom de cet objet ?

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

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

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

26. Pliez-la en deux,

27. Et jetez-la par terre.»

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

28. «Faites ce qui est écrit».

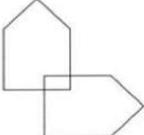
■ Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo, en disant :

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

PRAXIES CONSTRUCTIVES

■ Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander :

30. «Voulez-vous recopier ce dessin»



SCORE TOTAL (0 à 30) : _____

4. GDS-15

Entourez la proposition qui correspond à votre état (en tenant compte des dernières semaines).

Comptez 1 si la réponse est : NON aux questions 1, 5, 7, 11, 13		OUI	NON
OUI aux autres questions			
1	Êtes-vous satisfait(e) de votre vie ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Avez-vous renoncé à un grand nombre de vos activités ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Avez-vous le sentiment que votre vie est vide ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Vous ennuyez-vous souvent ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Êtes-vous de bonne humeur la plupart du temps ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Avez-vous peur que quelque chose de mauvais vous arrive ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Êtes-vous heureux (se) la plupart du temps ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Avez-vous le sentiment d'être désormais faible ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Préférez-vous rester seul(e) dans votre chambre plutôt que de sortir ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Pensez-vous que votre mémoire est plus mauvaise que celle de la plupart des gens ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Pensez-vous qu'il est merveilleux de vivre à notre époque ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Vous sentez-vous une personne sans valeur actuellement ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Avez-vous beaucoup d'énergie ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Pensez-vous que votre situation actuelle est désespérée ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Pensez-vous que la situation des autres est meilleure que la vôtre ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Calculez le score : /15

Résultats :

- Le score normal est inférieur à 5.
- À partir de 5 il y a un risque de dépression.
- Un total supérieur à 12 est en faveur d'une dépression sévère.

5. GAI

GAI

GAI (Inventaire d'anxiété gériatrique): Veuillez répondre à ces affirmations en vous basant sur ce que vous avez ressenti au cours de la dernière semaine. Cochez le cercle situé sous D'ACCORD si vous pensez que l'affirmation vous correspond globalement ; cochez le cercle situé sous PAS D'ACCORD si vous pensez qu'elle ne vous correspond pas.

	D'ACCORD	PAS D'ACCORD
Je suis souvent inquiet/inquiète.		
J'ai du mal à prendre une décision.		
Je change souvent d'humeur.		
J'ai du mal à me relaxer.		
Mes angoisses me gâchent la vie.		
Un rien me tracasse.		
J'ai souvent des maux d'estomac.		
Je pense être quelqu'un d'angoissé.		
Je m'inquiète pour un rien.		
Je suis souvent nerveux(se).		
Mes pensées m'inquiètent.		
Mes angoisses me nouent l'estomac.		
Je suis quelqu'un de nerveux.		
Je suis pessimiste.		
Je me sens fébrile intérieurement.		
Mes angoisses m'empêchent de vivre pleinement.		
Je suis souvent envahi(e) par mes angoisses.		
J'ai une boule dans l'estomac.		
Je passe à côté de certaines choses car je suis trop angoissé(e).		
Je suis souvent déstabilisé(e).		

Original GAI reference: Pachana, N.A., Byrne, G.J., Siddle, H., Koloski, N., Harley, E., & Arnold, E. (2007). Development and validation of the Geriatric Anxiety Inventory. *International Psychogeriatrics*, 19, 103-114.

© The University of Queensland 2010. Copyright in the Geriatric Anxiety Inventory is the property of The University of Queensland. All content is protected by Australian copyright law and, by virtue of international treaties, equivalent copyright laws in other countries. The Geriatric Anxiety Inventory may not be reproduced or copied without the prior written permission of UniQuest Pty Limited.

6. Mini-QCS

Mini-QCS		(0 ou 1)
Q1	Est-ce que le papillon est un animal à quatre pattes, un oiseau ou un insecte ?	
Q2	Est-ce que la pastèque est un légume, un fruit ou une fleur ?	
Q3	Est-ce que l'extérieur de la pastèque est mou, lisse ou avec des écailles ?	
Q4	Est-ce que la pastèque pousse dans les arbres, par terre ou dans les buissons ?	
Q5	Est-ce que l'asperge pousse sous terre, sur une plante rampante ou sur terre ?	
Q6	Est-ce qu'une autruche est un animal à 4 pattes, un oiseau ou un insecte ?	
Q7	Est-ce que l'autruche court, vole ou nage ?	
Q8	Est-ce que le voilier fonctionne à l'électricité, au vent ou à l'essence ?	
Q9	Est-ce qu'une grenouille a une queue, des cornes ou les pieds palmés ?	
Q10	Comment se déplace la grenouille : elle saute, elle court ou elle marche ?	
Q11	Est-ce qu'un coq a les pieds palmés, une crête ou un bec plat ?	
Q12	Est-ce que l'ananas est lisse, mou ou possède des écailles ?	
Score total /12		

7. 5 mots de Dubois (patients Alzheimer)

Indices	Items	Rappel Immédiat		Tâche Distractrice (3-5min)	Rappel Différé	
		Rappel Libre	Rappel Indiqué		Rappel Libre	Rappel Indiqué
<i>Bâtiment</i>	Musée					
<i>Boisson</i>	Limonade					
<i>Insecte</i>	Sauterelle					
<i>Ustensile de cuisine</i>	Passoire					
<i>Véhicule</i>	Camion					
Total		Score de RIm : /5			Score RD : /5	

Score rappel immédiat :

Score rappel différé :

Score total : /10

Tâches expérimentales

1. Tâche d'appariement de lettres (cf BECLA Stimuli p.3-31)

Tâche 3. Appariement de lettres	
Objectif	Évaluation de l'analyse visuelle orthographique
Matériel	Présentation Powerpoint ou Keynote Feuille de cotation
Stimuli	2 items de pratique 26 items: 26 lettres-stimuli; 26 lettres-cibles; 26 lettres distractrices
Procédure	Administrer les items de pratique pour s'assurer que le sujet comprend bien la tâche. S'il les échoue, le clinicien fournit une rétroaction et identifie les bonnes réponses. Pour les items-test, aucune rétroaction et aucune aide ne doivent être apportées.
Consigne	«Regardez bien. Je vais vous montrer trois lettres, une se trouve en haut de la feuille et les autres en bas. Votre tâche consiste à montrer, parmi les deux lettres du bas, celle qui est identique à celle du haut, mais présentée dans une forme différente».
Cotation	Bonne réponse = 1 point; erreur = 0

No	Stimulus	Cible	Distracteur	Casse	Proximité visuelle entre cible et distracteur	Réponse
Ex.1	R	r	O	maj	Non	
Ex.2	c	C	A	min	Non	
1	I	I	j	maj	Oui	
2	b	B	E	min	Non	
3	G	G	p	maj	Non	
4	f	F	E	min	Oui	
5	X	X	k	maj	Oui	
6	o	O	Q	min	Oui	
7	W	W	m	maj	Non	
8	C	C	o	maj	Oui	
9	D	D	b	maj	Non	
10	v	V	A	min	Oui	
11	h	H	N	min	Non	
12	Y	Y	v	maj	Oui	
13	T	T	f	maj	Non	
14	l	L	O	min	Non	
15	S	S	z	maj	Oui	
16	p	P	D	min	Non	
17	E	E	c	maj	Non	

No	Stimulus	Cible	Distracteur	Casse	Proximité visuelle entre cible et distracteur	Réponse
18	U	U	v	maj	Oui	
19	z	Z	X	min	Non	
20	m	M	N	min	Oui	
21	q	Q	O	min	Oui	
22	R	r	n	maj	Non	
23	A	A	u	maj	Non	
24	j	J	I	min	Oui	
25	n	N	M	min	Oui	
26	k	K	X	min	Oui	

Casse	Proximité entre cible et distracteur
Majuscules: /13	Oui: /14
Minuscules: /13	Non: /12
Total: /26	

		Percentiles							
Âge	Scolarité	1	2	5	10	15	25	50	95
≤ 35	0-12*								
	≥ 13*								
36-55	0-12	24	24	25	26	26	26	26	26
	≥ 13*								
≥ 56	0-12	25	25	25	25	25	26	26	26
	≥ 13	25	25	26	26	26	26	26	26

* Performance parfaite des sujets de l'échantillon de normalisation

2. Tâche de décision lexicale écrite (BECLA Stimuli p.31-54)

Tâche 4. Décision lexicale écrite	
Objectif	Évaluation de la reconnaissance de mots écrits
Matériel	Feuille de cotation
Stimuli	2 items de pratique 20 items: 10 mots; 10 non-mots
Procédure	Administrer les items de pratique pour s'assurer que le sujet comprend bien la tâche. S'il les échoue, le clinicien fournit une rétroaction et identifie les bonnes réponses. Pour les items-test, aucune rétroaction et aucune aide ne doivent être apportées.
Consigne	«Regardez bien, je vais vous montrer des mots et des mots inventés, qui ne veulent rien dire. Votre tâche consiste à dire «oui» lorsque je vous montre un vrai mot et «non» lorsque je vous montre un mot qui ne veut rien dire.»
Cotation	Bonne réponse = 1 point; erreur = 0

No	Stimulus	Nature	Imagerie	Fréquence	Longueur	Prox. ortho.	Réponse
Ex.1	table	Mot	E	E	1	-	
Ex.2	pouke	Non-mot	-	-	1	E	
1	croix	Mot	E	E	1	-	
2	confession	Mot	F	B	3	-	
3	delle	Non-mot	-	-	1	E	
4	piment	Mot	E	B	2	-	
5	scodi	Non-mot	-	-	2	B	
6	noub	Non-mot	-	-	1	B	
7	compromis	Mot	F	B	3	-	
8	folie	Mot	F	E	2	-	
9	chou	Mot	E	B	1	-	
10	mitoir	Non-mot	-	-	2	E	
11	pantalon	Mot	E	E	3	-	
12	blec	Non-mot	-	-	1	E	
13	pivaglot	Non-mot	-	-	3	B	
14	avis	Mot	F	E	2	-	
15	évotion	Non-mot	-	-	3	E	
16	sirop	Mot	E	B	2	-	
17	toubati	Non-mot	-	-	3	B	
18	rolie	Non-mot	-	-	2	E	

No	Stimulus	Nature	Imagerie	Fréquence	Longueur	Prox. ortho.	Réponse
19	trop	Mot	F	E	1	-	
20	fazu	Non-mot	-	-	2	B	

Type de stimulus	Degré d'imagerie	Fréquence	Longueur	Proximité orthographique
Mot: /10	Élevé: /5	Élevée: /5	1 syllabe: /6	Élevée: /5
Non-mot: /10	Faible: /5	Basse: /5	2 syllabes: /8	Basse: /5
			3 syllabes: /6	
Total: /20				

Percentiles								
Scolarité	1	2	5	10	15	25	50	95
0-12	17	18	18	19	19	19	20	20
≥ 13	18	18	18	19	19	20	20	20

3. Appariement sémantiques de mots écrits (BECLA Stimuli p.102-124)

Tâche 7. Appariement sémantique de mots écrits	
Objectif	Évaluation de l'activation des représentations sémantiques au départ d'informations verbales écrites
Matériel	Feuille de cotation Fichier Powerpoint ou Keynote
Stimuli	2 items de pratique 60 mots écrits: 20 stimuli; 20 cibles; 20 distracteurs
Procédure	Administrer les items de pratique pour s'assurer que le sujet comprend bien la tâche. S'il les échoue, le clinicien fournit une rétroaction et identifie les bonnes réponses. Pour les items-test, aucune rétroaction et aucune aide ne doivent être apportées.
Consigne	«Regardez bien. Je vais vous montrer trois mots écrits. Un se trouve en haut de la feuille et les deux autres en bas. Votre tâche consiste à montrer le mot écrit du bas qui est le plus associé à celui du haut sur le plan du sens».
Cotation	Bonne réponse = 1 point; erreur = 0

No	Stimulus	Cible	Distracteur	Fréq. tripl.	Catégorie	Réponse
Ex.1	lacet	soulier	pantoufle	E	manufacturé	
Ex.2	oeuf	poule	vache	E	biologique	
1	rideau	fenêtre	porte	E	manufacturé	
2	arbre	pomme	oignon	E	biologique	
3	marteau	clou	vis	B	manufacturé	
4	feuille	crayon	règle	E	manufacturé	
5	chenille	papillon	abeille	E	biologique	
6	guitare	harpe	trompette	B	manufacturé	
7	lapin	carotte	oignon	B	biologique	
8	roue	bicyclette	avion	E	manufacturé	
9	écureuil	noix	cerise	B	biologique	
10	dé à coudre	aiguille	fil	B	manufacturé	
11	os	chien	chat	E	biologique	
12	chauve-souris	hibou	pic-bois	B	biologique	
13	train	voie ferrée	route	B	manufacturé	
14	souris	chat	chien	E	biologique	
15	banane	singe	lion	B	biologique	
16	ceinture	pantalon	chemise	E	manufacturé	
17	citron	orange	cerise	B	biologique	
18	bouteille	verre	tasse	E	manufacturé	

No	Stimulus	Cible	Distracteur	Fréq. tripl.	Catégorie	Réponse
19	poisson	ver	chenille	E	biologique	
20	bûche	scie	marteau	B	manufacturé	

Catégorie	Fréquence des triplets
Biologique: /10	Élevée: /10
Manufacturé: /10	Basse: /10
Total: /20	

Percentiles								
Âge	1	2	5	10	15	25	50	95
≤ 35	18	19	19	19	20	20	20	20
36-55	18	19	19	19	20	20	20	20
≥ 56	17	17	18	19	19	20	20	20

4. Jugement de rimes sur mots écrits (BECLA Stimuli p.166-188)

Tâche 10. Jugement de rime sur mots écrits	
Objectif	Évaluation de l'accès au lexique phonologique de sortie
Matériel	Feuille de cotation Fichier Powerpoint ou Keynote
Stimuli	2 items de pratique 20 paires de mots écrits
Procédure	Administer les items de pratique pour s'assurer que le sujet comprend bien la tâche. S'il les échoue, le clinicien fournit une rétroaction et identifie les bonnes réponses. Pour les items-test, aucune rétroaction et aucune aide ne doivent être apportées.
Consigne	«Regardez bien. Je vais vous montrer deux mots écrits. Votre tâche consiste à dire « oui » lorsque les deux mots riment, c'est-à-dire qu'ils se terminent par le même son et « non » lorsqu'ils ne riment pas, c'est-à-dire qu'ils ne se terminent pas par le même son.»
Cotation	Bonne réponse = 1 point; erreur = 0

No	Stimulus	Fréquence	Nature de la finale	Réponse attendue	Réponse
Ex.1	santé - trophée	B	I	oui	
Ex.2	piment - planète	B	D	non	
1	pain - main	E	I	oui	
2	ananas - araignée	B	D	non	
3	salon - marché	E	D	non	
4	éléphant - cerf-volant	B	I	oui	
5	râteau - robot	B	D	oui	
6	tournevis - chauve-souris	B	I	non	
7	magasin - écrivain	E	D	oui	
8	bouton - chapeau	E	D	non	
9	coeur - fleur	E	I	oui	
10	paradis - oasis	E	I	non	
11	flanc - gant	B	D	oui	
12	fusil - fil	B	I	non	
13	baguette - cassette	B	I	oui	
14	papillon - crayon	E	I	oui	
15	clou - poire	B	D	non	
16	mari-avis	E	D	oui	
17	cuiller - collier	B	I	non	
18	chaise - nez	E	D	non	

No	Stimulus	Fréquence	Nature de la finale	Réponse attendue	Réponse
19	refus - virus	E	I	non	
20	gâteau - domino	B	D	oui	

Fréquence		Finale différente		Finale identique	
Élevée:	/10	Rime:	/5	Rime:	/5
Basse:	/10	Ne rime pas:	/5	Ne rime pas:	/5
Total:	/20				

Percentiles									
Âge	Scolarité	1	2	5	10	15	25	50	95
≤ 35	0-12	16	16	16	18	19	19	20	20
	≥ 13	14	15	18	19	19	20	20	20
36-55	0-12	17	17	17	17	18	19	20	20
	≥ 13	16	16	17	18	19	19	20	20
≥ 56	0-12	14	14	14	15	16	17	18	20
	≥ 13	15	15	17	17	17	19	20	20

5. Répétition de non-mots

Tâche 12. Répétition de non-mots								
Objectif	Évaluation de la voie non-lexicale de production orale							
Matériel	Feuille de cotation							
Stimuli	2 items de pratique 10 non-mots							
Procédure	Administer les items de pratique pour s'assurer que le sujet comprend bien la tâche. S'il les échoue, le clinicien fournit une rétroaction. Pour les items-test, aucune rétroaction et aucune aide ne doivent être apportées.							
Consigne	«Écoutez bien. Je vais vous dire des mots inventés, qui ne veulent rien dire. Votre tâche consiste à répéter chacun d'eux, immédiatement après moi»							
Cotation	Bonne réponse = 1 point; erreur = 0							
No	Stimulus	Longueur	Structure phonologique	Proximité phonologique	Réponse			
Ex.1	/ralo/	2	S	E				
Ex.2	/meg5/	2	S	E				
1	/y3ak/	2	C	B				
2	/goz/	1	C	E				
3	/mɔlite/	3	S	B				
4	/dɔrije/	2	C	E				
5	/tadu/	2	S	B				
6	/z5/	1	S	E				
7	/farpil5/	3	C	B				
8	/pillk/	1	C	B				
9	/naʁat5/	3	S	E				
10	/kato/	2	S	E				
Longueur		Structure phonologique		Proximité phonologique				
1 syllabe: /3		Simple: /5		Élevée: /5				
2 syllabes: /4		Complexe: /5		Basse: /5				
3 syllabes: /3								
Total: /10								
Percentiles								
Âge	1	2	5	10	15	25	50	95
≤ 35	9	9	9	10	10	10	10	10
36-55	8	8	9	9	9	10	10	10
≥ 56	5	5	7	8	8	9	10	10

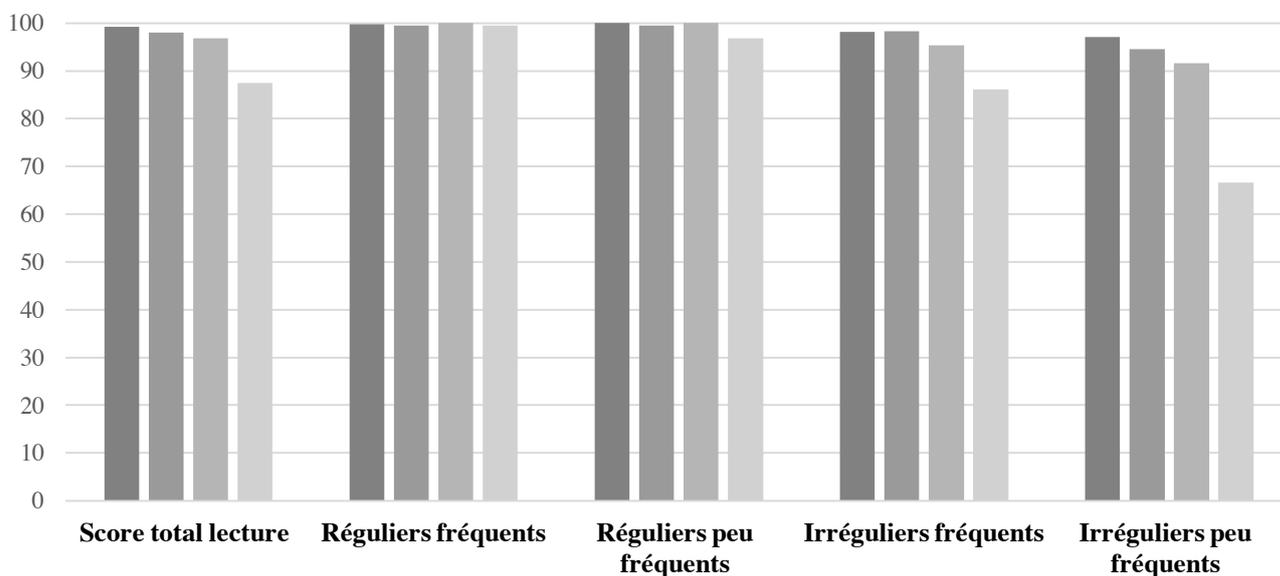
Annexe B : Résumé des statistiques descriptives et Kruskal Wallis relatifs à l'échantillon

	Groupe contrôle	Groupe MA légers	Groupe MA modérés	Groupe APPvs	Tests
Sexe (Homme/Femme)	3/11	1/5	1/4	1/5	/
Age (en année)	77,71 (5,73) 70 – 87	85 (2,53) 81 – 88	82,60 (9,02) 70 – 95	73 (7,64) 62 – 82	$X^2(3) = 10,86 ; p = .012$
Nombre d'années d'étude	13,64 (2,40) 10 – 18	13,67 (3,39) 10 – 17	14 (2,34) 12 – 17	15,83 (3,76) 10 – 21	$X^2(3) = 1,99 ; p = .574$
MMSE	29,07 (0,92) 28 – 30	23,17 (2,23) 20 – 25	17,80 (1,30) 16 – 19	24 (4,10) 16 – 27	$X^2(3) = 25,01 ; p < .001$
GDS	1,93 (1,98) 0 – 6	1,83 (1,17) 0 – 3	2,20 (1,09) 1 – 4	7,17 (1,47) 4 – 8	$X^2(3) = 12,80 ; p = .005$
GAI	2,29 (2,46) 0 – 7	3,50 (2,59) 0 – 6	3,60 (2,70) 1 – 8	8,17 (4,40) 1 – 13	$X^2(3) = 8,34 ; p = .040$
Mini-QCS (/12)	11,79 (0,43) 11 – 12	7,67 (3,61) 2 – 12	6,80 (2,77) 4 – 10	5,67 (2,34) 2 – 9	$X^2(3) = 20,97 ; p < .001$

Moyennes et écarts-types : MMSE = *Mini-Mental State Examination* ; GDS = *Geriatric Depression Scale* (score seuil = 5) ; GAI = *Geriatric Anxiety Inventory* (score seuil = 9) ; Mini-QCS = *Mini-Questionnaire de connaissances sémantiques*

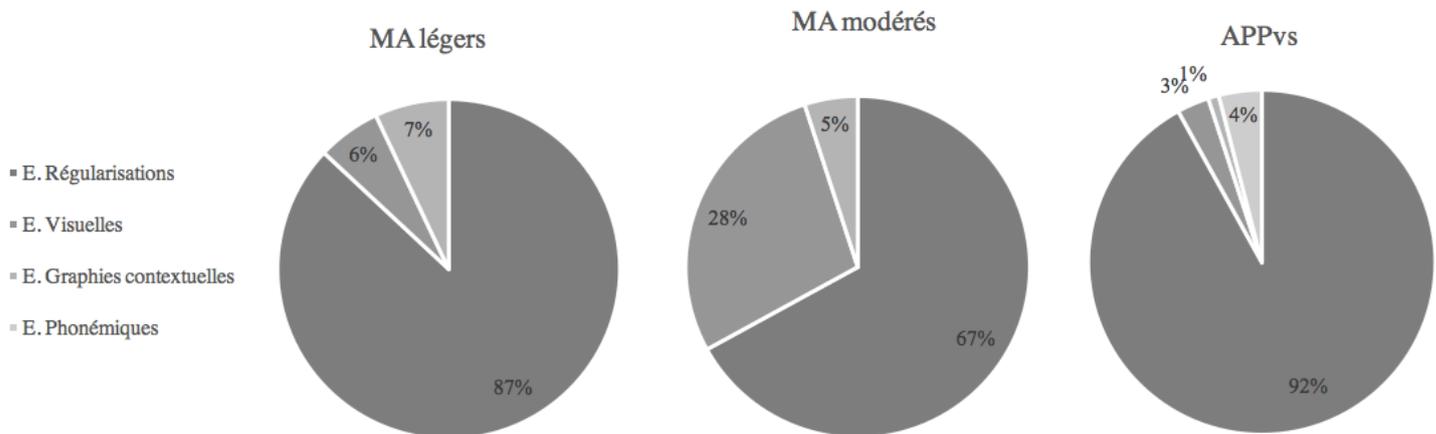
Annexe C : Taux de réponses correctes à la tâche de lecture (exprimés en pourcentages)

Taux de réponses correctes à la tâche de lecture (en %)



	Score total lecture	Réguliers fréquents	Réguliers peu fréquents	Irréguliers fréquents	Irréguliers peu fréquents
Contrôles	99,26	99,78	100,00	98,21	97,06
MA légers	98,00	99,48	99,48	98,33	94,62
MA modérés	96,80	100,00	100,00	95,33	91,61
APPvs	87,47	99,48	96,88	86,11	66,67

Annexe D : Répartition du type d'erreurs au sein des groupes expérimentaux



Annexe E : Résumé des statistiques descriptives des cinq tâches de la BECLA, exprimées en écart types

	Groupe contrôle	Groupe MA légers	Groupe MA modérés	Groupe APPvs
App. Lettres (Score normé)	-0,004 σ (0,99 σ) -3,44 σ - 0,26 σ	-0,358 σ (1,51 σ) 3,44 σ - 0,26 σ	-2,704 σ (4,06 σ) -7,15 σ - 0,26 σ	0,259 σ (0,00 σ) 0,26 σ - 0,26 σ
Lexique Ortho (Score normé)	0,487 σ (0,85 σ) 0,26 σ - 3,44 σ	-2,210 σ (3,02 σ) -7,15 σ - 0,26 σ	-1,963 σ (2,03 σ) -3,44 σ - 0,26 σ	-3,444 σ (2,34 σ) -7,15 σ - 0,26 σ
App. Sém (Score normé)	0,036 σ (0,97 σ) -3,06 σ - 0,48 σ	-0,850 σ (0,93 σ) -2,18 σ - 0,48 σ	-1,823 σ (1,48 σ) -3,95 σ - -0,41 σ	-4,242 σ (2,89 σ) -9,26 σ - -1,29 σ
Lexique Phono (Score normé)	0,0007 σ (1,0 σ) -1,83 σ - 1,38 σ	-0,612 σ (0,63 σ) -1,38 σ - 0,00 σ	-2,110 σ (1,73 σ) -4,59 σ - -0,46 σ	-0,459 σ (1,09 σ) -1,83 σ - 1,38 σ
Répétition (Score normé)	0,003 σ (1,00 σ) -2,43 σ - 0,91 σ	-1,760 σ (1,79 σ) -4,43 σ - 0,24 σ	-2,427 σ (2,36 σ) -5,09 σ - 0,24 σ	-0,093 σ (1,39 σ) -2,43 σ - 0,91 σ

Annexe F : Analyses des corrélations de Spearman

	Score total lecture	Réguliers Fréquents	Réguliers Peu Fréquents	Irréguliers Fréquents	Irréguliers Peu Fréquents
Analyse visuelle	-0,015	-0,126	-0,147	-0,056	-0,017
Lexique orthographique d'entrée	0,727**	0,242	0,507**	0,648**	0,707**
Appariement sémantique	0,494**	0,019	0,268	0,473**	0,452*
Lexique phonologique	0,289	-0,081	-0,023	0,281	0,280
Buffer phonémique	0,073	0,149	0,093	0,188	0,055

*corrélacion significative à 0.05; **corrélacion significative à 0.01