UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITE DE NICE-SOPHIA-ANTIPOLIS
FACULTE DE MEDECINE
ECOLE DôORTHOPHONIE

**MEMOIRE PRESENTE POUR LôOBTENTION DU
CERTIFICAT DE CAPACITE DôORTHOPHONISTE**

LA DICTEE
UN OUTIL DE DIAGNOSTIC PRECOCE DE LA MALADIE DôALZHEIMER

BENEDICTE JULIA
née le 12 janvier 1969 à Tarare

Directeur : P. BARRES, Neurologue
Co-directrice : G. MAILLAN, Linguiste

NICE ï 2010

En préambule à ce mémoire, je souhaiterais adresser mes remerciements les plus sincères aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire : patients, témoins, mais aussi orthophonistes des accueils de jour Alzheimer.

Je tiens à remercier plus particulièrement le docteur Philippe Barrès, directeur de ce mémoire, Madame Geneviève Maillan, codirectrice, et Madame Sandrine Lelièvre, -à la fois membre du jury et maître de stage-, pour leur conseils, leur disponibilité et l'attention qu'ils ont bien voulu porter à ce mémoire.

Mes remerciements s'adressent enfin à tous les membres de ma famille : Vassili, Dimitri, Anatole et Sacha, qui ont soutenu, encouragé, épaulé sans faillir leur épouse et mère. Sans eux, toute cette belle aventure n'aurait pas été possible.

Enfin, je dédie ce travail aux trois petites têtes blondes de notre promotion :
Lou, Mattéo et Sacha.
Qu'ils puissent avoir un aussi beau métier que le nôtre !

INTRODUCTION p.4

PREMIERE PARTIE: APPROCHE THEORIQUE

I- L'écriture et ses troubles à la lumière des théories cognitivistes p.9
II- Bases anatomiques p.17
III- L'écriture p.20
IV - Les troubles de l'écriture p.24
1/Quels types de troubles ? p.24
2/ Quels types d'erreurs ? p.27
V - Vieillissement normal des paramètres du langage et de l'écriture p.31
VI- Agraphie de la MA p.35
1/Hétérogénéité, variabilité p.37
2/L'évolution des troubles agraphiques p.39
3/Spécificité des troubles lexicaux de l'expression écrite p.46
4/Une atteinte du système sémantique p.47
5/Une atteinte de la mémoire de travail ? p.50
6/Une atteinte de la mémoire déclarative ? p.52
VII- Les troubles « non-linguistiques » de l'écriture p.57

DEUXIEME PARTIE: APPROCHE PRATIQUE

I- Un test d'écriture comme aide au dépistage de la maladie d'Alzheimer p.61
1/Description écrite d'une scène imagée complexe p.63
2/Copie p.64
3/Epellation p.64
4/Dictée p.66
5/Quelle dictée ? p.70
II- Protocole, population, hypothèses p.75
1/Protocole p.75
2/Population et critères d'inclusion p.76
3/Hypothèses p.82
4/Classification des erreurs p.82
III- Présentation des résultats p.87
1/Présentation des populations p.87
2/Résultat des témoins p.89
3/ Résultat des patients p.94
4/ Comparaison témoins/patients p.109
IV- Discussion p.116

CONCLUSION p.122
Annexes p.131

INTRODUCTION

Découverte il y a près d'un siècle, la maladie d'Alzheimer (MA) est une pathologie neurodégénérative corticale qui affecte les fonctions cognitives et évolue irrémédiablement vers un syndrome démentiel.
Dans le cortex, on décèle deux processus conjoints qui entraînent notamment la perte de 60% des neurones de l'hippocampe, l'une des premières structures touchées, (contre 12% dans le vieillissement normal) : des plaques séniles (dépôts amyloïdes) et une dégénérescence neurofibrillaire.
Liée à l'âge, cette maladie est l'un des problèmes sanitaires majeurs de notre époque, compte tenu du vieillissement croissant de la population.

Selon les résultats de l'étude PAQUID (menée en Gironde et en Dordogne depuis 1988), le chiffre estimé du nombre de malades d'Alzheimer au stade démentiel, en France, est de 860 000.

Quatrième cause de mortalité en France, la maladie d'Alzheimer représente 72% des causes de démences du sujet de plus de 65 ans.

Le terme de démence en médecine n'a pas le même sens que celui qu'on lui donne dans le langage courant : faillite des fonctions mentales, folie...
La démence est un syndrome caractérisé par la présence de troubles mnésiques, en association avec d'autres troubles cognitifs et/ou comportementaux, installés depuis plusieurs mois et ayant des répercussions dans la vie quotidienne du patient.
On ne parle pas de démence dans le cas d'un syndrome isolé d'une fonction comme une amnésie, une aphasie ou une alexie bien que ce type de déficit puisse s'avérer une première manifestation d'un processus dégénératif qui, avec l'évolution, atteindra d'autres fonctions.

Les critères diagnostiques de la démence de type Alzheimer reposent sur des signes cliniques définis par le NINCDS-ADRDA de McKhann et al. (1984), le DSM IV-TR de Guelfi, (2003) et, actuellement, de plus en plus, sur les lésions visibles à l'IRM qui débutent dans les régions temporales internes (hippocampe).

Est atteinte de la maladie d'Alzheimer une personne chez qui plusieurs symptômes sont installés depuis six mois au moins :

- un déficit de la mémoire avec un trouble inaugural et prédominant de la mémoire épisodique, puis un oubli à mesure (amnésie antérograde) ; un effritement des souvenirs anciens (amnésie rétrograde) et une perte progressive du langage ;
- d'autres troubles cognitifs (oubli de gestes habituels, difficulté de reconnaissance de l'entourage, manque d'attention, incapacité à résoudre un problème) ;
- des troubles comportementaux : perte d'initiative, indifférence, désintérêt, irritabilité, colère, agressivité.

Toutefois si la maladie d'Alzheimer est caractérisée par un noyau commun de troubles cognitifs, ceux-ci peuvent prendre des formes extrêmement variables d'un patient à l'autre, à un stade comparable de l'évolution.

La maladie d'Alzheimer est sous diagnostiquée en France de façon inquiétante, surtout chez les patients âgés[1].

Cette insuffisance de diagnostic serait liée au patient lui-même (anosognosie assez rapide dans la MA), mais aussi à son entourage (assimilation fréquente entre démence et vieillissement ; réserve sur l'efficacité des traitements médicamenteux) et aux médecins généralistes, parfois insuffisamment sensibilisés.

De plus, le diagnostic est souvent porté avec plus de retard en France que dans d'autres pays européens.

[1] 4 malades sur 5 selon l'étude des trois Cités et la Facing Dementia Survey

Si la maladie d'Alzheimer demeure une maladie qui ne se guérit pas, il est toutefois possible de freiner son évolution. Il existe aujourd'hui des médicaments symptomatiques qui sont d'autant plus efficaces s'ils sont prescrits tôt. L'identification des patients atteints de maladie d'Alzheimer au stade prédémentiel permettrait leur médicalisation et leur inscription dans une filière de prise en charge, ce qui améliorerait leur qualité de vie et celle de leurs proches.

Selon Goldblum, il existe un accord quasi unanime des chercheurs et cliniciens concernant une présence constante des désordres linguistiques et ceci à une étape très précoce de la maladie (Appell et al., 1982 ; Podager et Willims, 1984 ; Cummings et al., 1985 ; Faber-Langendoen et al., 1988 ; Horner et coll., 1988 ; Signoret, Hauw, 1991 ; Michel et coll., 2005. Voir liste des études sur le langage écrit en annexes).
En effet, dans une affection aux lésions aussi diffuses que la MA, les symptômes les plus précoces concernent les systèmes les plus complexes –comme l'écriture-, avant de toucher des systèmes relativement plus simples.
Aussi, l'écriture est souvent altérée dans la MA, et parfois de façon plus précoce que le langage oral.

Ces troubles figurent dans la description faite par Aloïs Alzheimer en 1907 : « En écrivant elle dupliquait certaines syllabes plusieurs fois, en oubliait d'autres et rapidement s'empêtrait ». Une feuille portant l'écriture d'Auguste D. dénote « un trouble de l'écriture d'origine amnésique », selon les propres termes d'Alzheimer.

Les troubles agraphiques ont été étudiés plus spécifiquement depuis le début des années 80, souvent au sein de larges batteries d'évaluation. La revue de ces travaux montre la grande fréquence des troubles de l'expression écrite (voir annexes p. 1).

Bien qu'ils soient moins importants que les déficits mnésiques ou ceux ayant trait à l'appréhension de l'espace, ils constituent un élément diagnostique important.

Mais du fait de la complexité de son organisation, et en raison de la fréquente banalisation de certaines erreurs, l'écriture est notoirement sous-évaluée lors de l'examen.
Pourtant, l'interrogation et l'observation attentive des patients lors d'un examen bien conduit devraient permettre de relever des erreurs faciles à interpréter.
Il n'existe pas aujourd'hui de batterie standardisée des composantes de l'écriture, étalonnées sur le même échantillon de sujets, qui facilite un examen systématique.

Nous ferons le point, dans une première partie, sur les connaissances actuelles à propos de l'écriture, ses bases anatomiques et ses troubles, à la lumière des théories cognitivistes. Nous reviendrons sur le vieillissement normal des paramètres de l'écriture opposé à l'agraphie dans la maladie d'Alzheimer.
La deuxième partie, pratique, proposera un test d'écriture comme aide au diagnostic de cette maladie, présentera le protocole, la population soumise à ce test et la classification des erreurs.
Nous détaillerons également les résultats du test d'un point de vue quantitatif et qualitatif et en tirerons les enseignements.

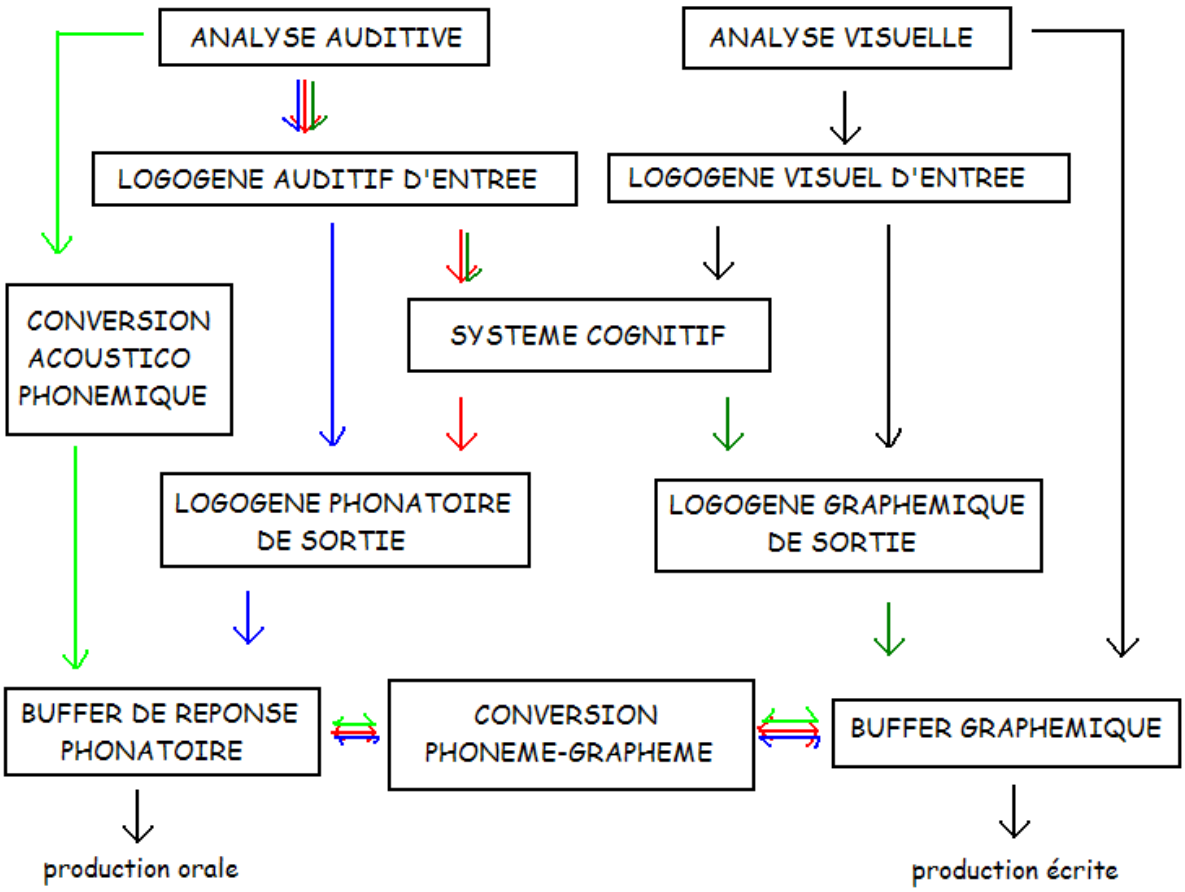
ASPECTS THEORIQUES

I- L'ECRITURE A LA LUMIERE DES THEORIES COGNITIVISTES

Pour comprendre les perturbations dues à la maladie d'Alzheimer, il est important de les situer dans un modèle du traitement de l'information du langage écrit. Différents modèles ont été développés par les théoriciens : celui d'Ellis en 1982 puis en 1988, celui de Margolin et celui de Roeltgen et Heilman en 1984, celui de Frith en 1986, celui de Coltheart et coll en 1987, celui de Morin et al. en 1989.

Nous nous baserons plus particulièrement sur celui de Morton (1980), ainsi que sur celui de Goodman et Caramazza (1986).

- <u>Modèle de Morton :</u>



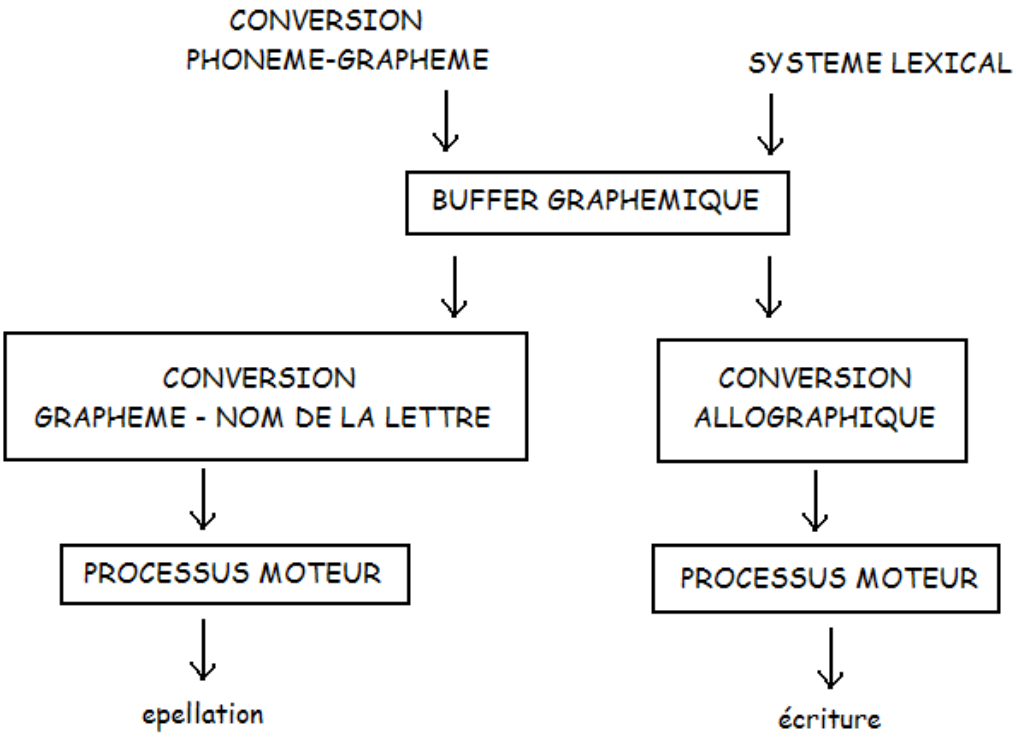
D'après ce modèle il existe :

une double voie lexico sémantique pour l'écriture dictée

une voie lexicale non sémantique

une troisième voie phonologique non lexicale

- Modèle de Goodman et Caramaza :



Selon ces modèles, l'écriture d'un mot suppose tout d'abord la génération de sa forme orthographique (séquence de lettres ou de graphèmes) puis sa réalisation concrète.
Les modèles cognitifs d'orthographe et écriture (Ellis, 1982, 1988; Caramazza et al., 1987; Margolin et Goodman-Schulman, 1992) font la distinction entre processus centraux (routes phonologiques et lexicales, buffer graphémique), impliqués dans la génération d'orthographe indépendamment de la modalité de production (écriture, orthographe orale, écriture avec des caractères majuscules, dactylo, etc) et les processus périphériques, qui sont spécifiques à une modalité de production particulière.

La détermination de l'orthographe correspond aux processus « centraux de l'écriture ».
La réalisation effective des lettres est différente selon les modes d'écriture utilisés (écriture manuscrite, épellation orale, écriture avec les lettres mobiles) et correspond aux processus périphériques (ou post-graphémiques).

Dans le domaine qui nous intéresse directement, les processus orthographiques dans l'écriture dictée, la première étape est **l'analyse phonologique** du mot ou non-mot entendu.

Roch Lecours distingue trois stocks d'entrée :

- le registre phonosyllabique d'entrée, sublexical, contient, sous forme auditive, les représentations abstraites de toutes les syllabes de la langue ;
- le lexique logophonique d'entrée est dépositaire de la mémoire des mots que chaque individu est capable de reconnaître lorsqu'il les entend ;
- Le registre phonolittéral d'entrée, spécifique à l'écriture, rend possible l'évocation des noms des lettres de l'alphabet.

Ensuite l'orthographe du mot va pouvoir être générée par deux voies distinctes :

1/- **soit un traitement phonologique** pour l'écriture des non-mots, des mots nouveaux et des mots à orthographe régulière qui ne disposent d'aucune représentation en mémoire à long terme, par une **procédure d'assemblage** d'unités sous-lexicales.

C'est une opération de segmentation en syllabes ou en phonèmes, de conversion des unités phonologiques en unités graphémiques et d'un assemblage de celles-ci.

La procédure d'orthographe par assemblage se caractérise par un traitement séquentiel du stimulus d'entrée. Elle utilise les régularités entre les éléments de l'écriture et celles utilisées à l'oral pour dériver l'information orthographique.

Elle met notamment en jeu un système de règles de transcodage phonème-graphème acquises lors de l'apprentissage des mots et stockées ensuite indépendamment des informations lexicales.

Dans ce cas, les règles de conversion phonème-graphème conduisent à générer une forme orthographique plausible.

Les choix lors de la conversion sont effectués selon la fréquence des correspondances (par exemple pour écrire le son f, la probabilité d'apparition de « f » est supérieure à celle de « ph »), ainsi que des règles positionnelles et contextuelles.

Les unités phonologiques sur lesquelles travaillerait la conversion phonème-graphème seraient en fait plus grandes que le phonème et correspondraient au moins à la taille d'une syllabe. Patterson et Shewel (1987) préfèrent parler de conversion phonologie-orthographe, plutôt que de conversion phonèmes-graphèmes.
Selon eux, la taille des unités pourrait varier selon le type de stimuli et de tâche, du phonème isolé à la syllabe, en passant par des unités de taille intermédiaire.

2/- **soit un traitement lexical** ou **procédure d'adressage** pour certains mots réguliers et les mots irréguliers. Cette voie lexicale permet l'écriture des mots familiers. Son intégrité est cruciale pour l'écriture des mots irréguliers tels que *femme, tabac, août*, dont l'orthographe ne peut être obtenue par l'application des règles de conversion phono-graphémiques.
Dans ce cas, la représentation orthographique d'un mot stocké dans un lexique orthographique (ou graphémique), sorte de mémoire à long terme dont la fonction est de coder la structure des mots écrits, est activée de manière globale.

Coltheart et al (1993) considèrent que le **lexique orthographique** est conçu « comme un réseau d'unités lexicales interconnectées qui sont activées simultanément par le stimulus visuel d'entrée, en fonction de leur degré de similarité orthographique avec ce stimulus ».
Seron et Van der Linden expliquent que le degré de similarité orthographique entre le stimulus d'entrée et une unité lexicale est d'autant plus élevé qu'ils renferment un plus grand nombre de graphèmes communs apparaissant dans la même position.
Deux variables sont susceptibles de modifier la performance du sujet : la variable « fréquence » -chaque activation d'une représentation élève son niveau de repos : plus un mot est fréquent, plus son activation est rapide et aisée- et la variable « voisinage orthographique ».

Pour Grainger (1990) et Bozon et Carbonnel (1996), celle-ci dépend d'une part du nombre de voisins du mot, d'autre part de la fréquence relative de ces voisins par rapport à la cible.
Pour une majorité de chercheurs, le lexique orthographique utilisé en production écrite serait spécifique à cette modalité, raison pour laquelle il est appelé lexique orthographique de sortie, par opposition au lexique orthographique d'entrée permettant au sujet d'identifier les mots écrits familiers en lecture.

En situation de production spontanée, l'activation des représentations dans le lexique orthographique s'effectuerait sur la base de l'information transmise par le système sémantique, qui contient la signification des mots.

En situation de dictée, d'après Rousseau, la récupération des représentations orthographiques serait consécutive à l'activation successive de la forme phonologique du mot dans le lexique phonologique d'entrée (qui permet de reconnaître les mots parlés), puis de sa signification dans le système sémantique.

Selon Hillis et Caramazza (1991), Micelli, Capasso et Caramazza (1994), l'activation des représentations dans le lexique orthographique de sortie s'effectuerait par une utilisation parallèle des deux voies, indépendamment du type de mots.
Seron et Van der Linden rapportent que selon ces auteurs, les poids respectif des deux contributions varieraient en fonction des stimuli et des situations.
En temps normal, la contribution de la voie phonologique serait relativement négligeable.
En revanche, lorsque l'information provenant du système sémantique ne serait pas disponible, la contribution de la voie phonologique pourrait être déterminante.

Eustache et Lechevalier proposent une voie supplémentaire (**voie lexicale non sémantique**), par dissociation de la voie lexico-sémantique en deux branches, permettant l'activation des représentations orthographiques directement à partir du

lexique phonologique d'entrée. L'existence de cette voie expliquerait le cas des patients lisant/écrivant correctement des mots irréguliers qu'ils ne comprennent pas ou des confusions affectant des mots homophones mais hétérographes (vain devient vingt) montrant que l'ambigüité n'a pas été gérée par le système sémantique (Patterson, 1986).

Pour maintenir l'information sur la forme orthographique du mot à produire pendant le temps nécessaire à la programmation et à la réalisation motrice de la séquence des lettres, les modèles cognitifs stipulent que la représentation orthographique spécifiant l'identité des graphèmes, leur place, leur nombre est temporairement stockée dans une mémoire tampon orthographique (ou graphémique), une mémoire de travail : **le buffer graphémique.**

Les travaux récents suggèrent que le mode de codage des éléments y serait identique à celui des unités stockées dans le lexique orthographique.
Selon Caramazza et Miceli (1990), Tainturier et Caramazza (1996), celles-ci ont une structure multidimensionnelle. Toute représentation orthographique renfermerait des informations relatives à la structure syllabique du mot (niveau 1), à l'enchaînement des séquences consonne-voyelle (niveau 2), et à l'identité, la position et la quantité de chacune de ces lettres (niveau 3).
D'après Badecker, Hillis et Caramazza (1990) ; Badecker, Rapp et Caramazza (1996) ; les mots polymorphémiques seraient représentés sous forme de séquences graphémiques regroupées en morphèmes (*dé+com+pos+able*).

Le buffer graphémique est commun aux voies lexicale et phonologique d'écriture et les mécanismes périphériques, responsables de la transformation des graphèmes en caractère spécifiques ou en noms de lettres, se subdivisent à partir de lui. Cette composante est commune à toutes les modalités de production : écriture, épellation, dactylographie, etc.

Roch Lecours complète les modèles cognitivistes vus précédemment par quatre procédures propres à l'écriture, assurant des échanges entre stocks d'entrée et de sortie.

- L'appariement littéral, mis en marche à partir du registre phonolittéral d'entrée, mène au tracé des lettres. Il est spécifique aux systèmes alphabétiques d'écriture ;
- La conversion phonographosyllabique permet de transcodage des représentations mentales de syllabes entendues en leurs équivalents écrits ;
- L'appariement lexical porte uniquement sur la convention arbitraire : une entrée signifiante retenue dans sa forme auditive peut, surtout si elle est de haute fréquence, directement éveiller sa contrepartie lexicale de sortie ;
- La conversion morphologique : elle mise sur l'automatisation de règles inhérentes à un système morphologique dont la maîtrise peut être implicite ou explicite.

Roch Lecours distingue trois stocks de sortie, dédiés spécifiquement à l'écriture :

- le lexique logographique de sortie : il contient les représentations mentales des unités signifiantes que l'individu est capable d'écrire conventionnellement sans faire appel à des règles de conversion phonographosyllabique. Il est relié au savoir sémantique ;
- le registre graphosyllabique de sortie retient les représentations mentales des syllabes écrites ;
- le registre alphabétique de sortie est dépositaire des représentations mentales pouvant activer le mouvement final manuel de l'écriture.

Les modèles traditionnels cognitivistes, terminent, eux, le processus de l'écriture par la **conversion allographique** (Ellis, 1982 ; Margolin, 1984), première opération de la production d'un mot écrit, qui consiste à sélectionner la forme générale de la lettre en fonction du contexte : son type (imprimerie, cursive, script), sa casse (minuscule, majuscule) et la forme spécifique de la lettre dans les cas où différentes options sont possibles.

Enfin les **programmes moteurs graphiques** sont activés. Ce sont eux qui spécifient la taille relative, l'orientation, la direction, l'ordre et la position des traits constitutifs d'une lettre. Cette composante génère un code graphique, qui est l'étape finale et est directement interprétable par le système moteur de l'individu qui met en œuvre l'exécution et le contrôle des commandes neuromusculaires.

Pour Van Galen (1991), il y aurait trois étapes de production motrice : l'étape du rappel des programmes moteurs définissant la forme de l'élément à produire ainsi que l'ordre dans lequel les traits sont effectués ; l'étape de paramétrisation de la force (qui détermine la taille) et éventuellement la durée, et l'étape de sélection des groupes musculaires impliqués dans la production.
Les afférences perceptives, elles, ont pour fonction spécifique d'assurer un bon agencement des mots sur la ligne, des lettres dans le mot, le positionnement des signes diacritiques et le respect des marges.

II- BASES ANATOMIQUES

Le fonctionnement du langage écrit et oral repose sur l'activité successive ou concomitante de différentes régions cérébrales qui sont interconnectées et reliées au reste du cortex et aux structures sous-corticales.
Certaines aires sont communes avec celles de l'expression orale, d'autres avec celles de la compréhension orale, d'autres encore avec ceux de la lecture, d'autres enfin sont spécifiques à l'écriture. Ce qui explique les corrélations souvent notées entre l'agraphie et les tâches langagières.

Les deux hémisphères participent pleinement à l'écriture.
Dans l'hémisphère gauche des droitiers, la production écrite sollicite le cortex visuel et les aires visuelles associatives, le gyrus angulaire (crucial pour l'orthographe et le graphisme) et le gyrus supramarginal (qui intervient pour le contrôle phonologique de l'écriture), l'aire de Wernicke, le cortex moteur commandant au membre supérieur, l'aire motrice supplémentaire et l'aire prémotrice, les régions préfrontales et sous-corticales.

Les régions pariétales de l'hémisphère droit contrôlent, elles, la composante visuo-spatiale de l'écriture.
Enfin, les régions préfrontales participent à l'élaboration créative des textes.

La complexité sémiologique et évolutive de l'agraphie de la MA est le reflet de la complexité anatomo-fonctionnelle de l'écriture puisqu'il existe une désorganisation inégale, mais inéluctable de ses trois aspects : linguistique, grapho-moteur et visuo-spatial.
Cette complexité est la conséquence de la disposition particulière des lésions de la MA dans des régions corticales associatives, temporales, pariétales et frontales qui participent toutes à la gestion des différents aspects du langage écrit.

L'observation de troubles lexicaux spécifiques de l'écriture des malades d'Alzheimer a permis de formuler des hypothèses sur la localisation des régions cérébrales impliquées.

Schwartz et al. (1979) ont suggéré que les opérations syntaxiques et phonologiques étaient enchevêtrées dans l'hémisphère gauche dominant pour le langage, tandis que les traitements lexicaux requis dans la référence nominale impliquaient un large réseau neuronal avec une distribution cérébrale bilatérale.
Chase et al. (1984) et Haxby et al. (1985) ont constaté, eux, l'association de déficits du langage avec une atteinte hémisphérique gauche prédominante et l'association de déficits visuo-spatiaux avec un hypométabolisme prédominant de l'hémisphère droit

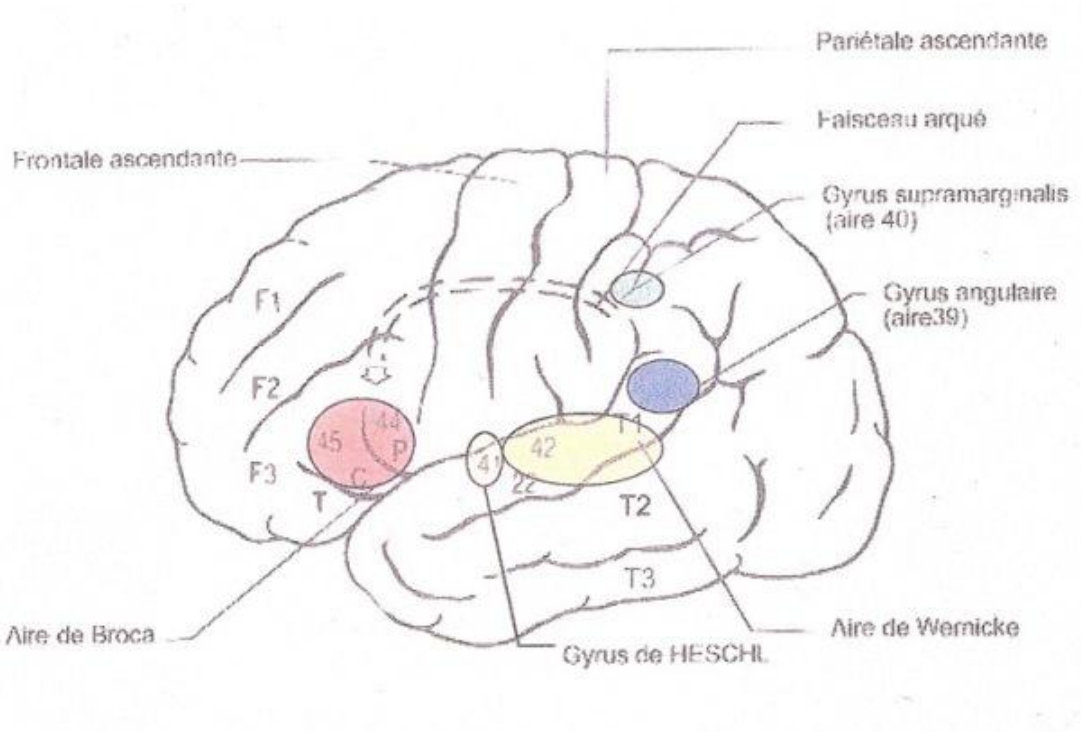
Rapcsak et al. rapprochent l'agraphie lexicale caractérisant selon eux la maladie d'Alzheimer, d'un tableau clinique similaire de patients atteints de lésions focales à la jonction du gyrus angulaire et du lobule pariéto-occipital.
Dans les deux cas, les perturbations de l'expression écrite et les troubles associés sont très comparables.
Ce sont également ces régions qui sont lésées de façon précoce dans la MA comme le suggèrent les études du métabolisme cérébral en tomographie par émission de positons (Frackowiak et al., 1981 ; Foster et al., 1983 ; Haxby et al. 1985).

Eustache notait déjà en 1993 une corrélation entre :

- les éléments d'agraphie lexicale et d'agraphie apraxique et l'hypométabolisme du gyrus angulaire gauche ;
- les éléments d'agraphie phonologique et l'hypométabolisme du gyrus supramarginal gauche
- les éléments d'agraphie spatiale et l'hypométabolisme du lobe pariétal droit

Eustache et Lambert (1996) rapportent que Pelliello et al. (1995) ont contribué, eux aussi, à préciser les régions cérébrales impliquées dans les troubles centraux de l'écriture dans la MA, grâce à un test d'écriture sous dictée de mots réguliers, irréguliers et de non mots.

Des scores de performances lexicales et phonologiques (erreurs non phonologiquement plausibles, phonologiquement plausibles) ont été comparés au métabolisme local du glucose, mesuré au repos, dans le gyrus angularis et le gyrus supramarginalis de l'hémisphère gauche à l'aide de la méthode des ratios.
Pelliello et al. font état d'une corrélation positive hautement significative entre les ratios neuropsychologiques (score phonologique/score lexical) et les ratios métaboliques correspondants (gyrus supramarginalis/ gyrus angularis gauches), indiquant que l'hétérogénéité métabolique entre ces 2 régions sous-tend l'hétérogénéité neuropsychologique observées.



III- L'ECRITURE

L'écriture est une composante du langage plus complexe et plus fragile que l'expression orale. Celle-ci s'apprend naturellement, essentiellement par imitation. L'écriture correspond, elle, à des apprentissages explicites et associatifs effectués par référence au langage oral.

Apparue tardivement dans l'histoire de l'humanité, l'écriture constitue l'un des derniers apprentissages fondamentaux de l'individu.

L'indépendance anatomo-physiologique de la langue écrite par rapport à la langue parlée est tributaire de l'importance quantitative et qualitative de la manipulation du langage écrit (lecture et écriture proprement dite). Or cette indépendance varie d'un individu à l'autre. Souvent peu utilisée dans la vie courante (ou bien malmenée !), l'écriture est d'un usage complexe de par sa syntaxe et son style.

Selon Zesiger, l'écriture requiert la mise en œuvre de processus de différentes natures : langagiers bien sûr, mais aussi conceptuel, mnésique, exécutif et perceptivo-moteur.
L'acte d'écrire implique divers niveaux de représentation, dans lesquels « l'identité abstraite des graphèmes à produire est progressivement transformée en commandes motrices envoyées aux groupes musculaires impliqués dans la réalisation des mouvements d'écriture ».

L'écriture repose sur l'interaction élaborée de plusieurs processus cognitifs :

- 1/ un processus sémantique qui aurait pour but de planifier le texte (génération, organisation et production de buts). Ce processus de planification permettrait au rédacteur de construire, à un niveau conceptuel, un ensemble de représentations pré-verbales correspondant aux idées qu'il voudrait transmettre dans un contexte donné (Piolat). Il récupèrerait en mémoire à long terme des

informations, les réorganise si besoin, tout en élaborant des processus d'action (Hayes et Flower, 1980).

- 2/un processus linguistique afin de « traduire la pensée et le langage oral » et de « représenter les mots par l'orthographe » (Croisile). Ce processus de traduction (ou mise en texte) permettrait au rédacteur de transformer les élaborations pré-verbales en un message verbal par un encodage graphémique, orthographique, lexical et syntaxique.

Zesiger constate que la production écrite est une modalité particulièrement contraignante, en termes de ressource de traitement, et qu'elle est source d'erreurs fréquentes.

En effet, les correspondances phonème-graphème sont nettement moins systématiques que les correspondances graphème-phonème, ce qui rend la production de mots écrits bien plus difficile que leur identification.

Pour des raisons historiques, étymologiques, le français écrit contient un grand nombre d'exceptions du principe de conversion univoque des sons en lettres. Ainsi, les mêmes phonèmes peuvent être représentés par différents graphèmes ou groupes de graphèmes (é, ai, ê).

On trouve également des graphèmes qui sont représentés en l'absence de phonèmes : les graphèmes muets, qu'on peut expliquer par leur valeur morphologique (le d de retard) ou non (le d de foulard).

Enfin, un graphème peut correspondre à différents phonèmes selon le contexte (c → [k]/ ou c → [s])

Aussi, les linguistes et notamment DeFrancis en 1989, considèrent que le français est un « système d'écriture mixte morphophonémique », puisqu'il contient à la fois des informations relatives à la structure phonologique et d'autres, relatives aux propriétés morphologiques de la langue.

L'utilisateur doit donc non seulement faire correspondre sons et lettres, mais aussi mémoriser les informations spécifiques aux mots écrits, de manière à ce que les mots

qui contiennent des irrégularités ou des ambiguïtés orthographiques puissent être orthographiés correctement.

- 3/un processus grapho-moteur (réalisation graphique des lettres) pour « figurer les sons par une représentation graphique symbolique » (Croisile) et un processus visuo-spatial (arrangement spatial des lettres et du texte) qui permettrait « d'utiliser le support de l'espace de la page »

Le contrôle visuo-spatial de l'écriture s'exerce à plusieurs niveaux, par la simple inspection de la disposition du texte sur la feuille de papier : les marges autour du texte, les lignes, les espacements entre les mots. Mais aussi, le contrôle des doubles lettres et les accents sur les voyelles et les points de i et de j, les barres des t.

Piolat ajoute à ces processus cognitifs deux paramètres essentiels -l'efficience des traitements impliqués et la capacité mnésique du rédacteur- qui vont permettre de coordonner dans un même temps, la transformation des représentations verbales en un acte grapho-moteur.
En effet, l'automatisation de certaines tâches (l'exécution de lettres) s'avère nécessaire si le rédacteur veut pouvoir disposer de plus de ressources pour des traitements non automatisables (planification et révision).

Le processus de révision du texte, par sa lecture et sa relecture, permet au rédacteur d'évaluer son texte en le comparant à sa représentation mentale et en adaptant sa formulation aux différentes situations de communication (courrier, texte littéraire…).
Selon Levy et Ransdell (1995), ce processus est si différent d'un individu à l'autre qu'on peut parler de « signature rédactionnelle ».

Ces procédures métacognitives de gestion de l'ensemble de l'activité sont exigeantes en ressources cognitives. Toutes ces étapes sont coordonnées par un système de contrôle qui distribue les rôles en cours de production et répartit les ressources attentionnelles.

Ainsi, Hayes et Kellogg (1996) font de la mémoire de travail un composant majeur de l'activité d'écriture. Reprenant le modèle de Baddeley, ils répartissent les fonctions exécutives entre administrateur central et processus de réflexion, en y adjoignant un stockage sémantique supplémentaire dont le rôle est de maintenir les unités sémantiques existantes dans le message pré-verbal ; unités qui seront exploitées lors de la production du texte.

Pour Hayes, la boucle phonologique est primordiale dans la mise en texte, et le calepin visuo-spatial intervient lors de la révision du texte.

La mémoire de travail est donc essentielle à cet acte d'écrire qui constitue certainement un de nos premiers souvenirs épisodiques de mémoire procédurale (geste graphique) et sémantique (orthographe), car les compétences requises sont explicitement acquises lors d'un enseignement systématique.

IV- LES TROUBLES DE L'ECRITURE

1/Quels types de troubles ?

Les troubles du langage écrit représentent l'origine historique des modèles cognitifs en neuropsychologie (voir Morin et al., 1989).
La fin des années 80 a coïncidé avec une augmentation de la recherche pluridisciplinaire et la contribution de la psychologie cognitive.
Rapcsak et al. (1989) ont été les premiers à appliquer les structures théoriques utilisées dans la recherche sur l'agraphie due à une lésion focale, à l'étude des troubles d'écriture dans la MA.

On distingue deux niveaux d'atteinte : au niveau central, les troubles linguistiques et au niveau périphérique, les troubles de la programmation et de l'exécution de l'acte moteur.

Au niveau central, Shallice en 1989 qualifie de dysgraphie profonde ou d'agraphie phonologique (selon la gravité), les **troubles de la voie phonologique**. Dans ce cas l'atteinte se situe au niveau du gyrus supra marginalis.
Les principales difficultés concernent la segmentation des pseudo-mots en phonèmes et la transcription des phonèmes isolés en graphèmes.

Le patient est incapable d'écrire les non-mots et les mots non familiers qui sont absents de son lexique orthographique, sans possible conversion grapho/phonémique. Les erreurs sont de type non phonologiquement plausibles.

Il n'y a pas d'effet de régularité orthographique, mais un effet de concrétude (les mots abstraits sont moins bien écrits) et de classe.
Les mots grammaticaux sont plus difficiles à écrire que les noms : un agrammatisme apparaît lors de la production de phrases.

Les productions erronées respectent la classe des mots : un mot grammatical remplace un mot grammatical.
Il y a des erreurs dérivationnelles ou morphologiques.

Toujours au niveau central, Shallice en 1989 qualifie de dysgraphie de surface ou d'agraphie lexicale (selon la gravité), les **troubles de la voie lexico-sémantique**. Dans ce cas l'atteinte se situe au niveau du gyrus angularis.
L'interruption de cette voie lexicale entraîne une perte des représentations orthographiques. Les non-mots et les mots réguliers sont bien écrits, mais les patients sont sensibles à l'irrégularité et au degré d'ambigüité orthographique.
Les erreurs caractéristiques de ce syndrome sont appelés erreurs phonologiquement plausibles (en raison d'une compensation par le système phonologique d'écriture) ou erreurs de régularisation. Exemple : femme devient fame.
L'orthographe des substantifs et des mots grammaticaux est perturbée de façon similaire.
Les mots les plus souvent employés ou rencontrés sont les mieux réussis.

En fait, à défaut de pouvoir récupérer l'orthographe d'un mot, connue avant la lésion, le système procéderait à une conversion des segments phonémiques en segments orthographiques.
Cependant, rares sont les dysorthographiques de surface qui écrivent de manière strictement phonétique.
La plupart d'entre eux ont accès aux représentations orthographiques des mots fréquents et conservent des connaissances orthographiques partielles.

Goodman-Schulman et Caramazza (1987) ; Sanders et Caramazza (1990) ont analysé les erreurs de régularisation produites, ce qui leur a permis d'explorer les caractéristiques du mécanisme de conversion.
Ils en concluent que même si les patients recourent aux graphèmes les plus fréquents, les erreurs d'écriture dépendent de la fréquence de la correspondance phonème-

graphème dans la langue (i plutôt que y) ; de la position dans la syllabe et des contraintes contextuelles locales (le phonème [s] ne peut jamais s'écrire [c] quand il est suivi de a, o, u, par exemple).

Au niveau périphérique, plusieurs perturbations peuvent apparaître
Caramazza et al. (1987) mettent en évidence quatre critères qui permettent d'identifier une atteinte du **buffer graphémique** :

1/ Puisque celui-ci est commun à toutes les modalités de production écrite, les erreurs observées sont quantitativement et qualitativement similaires, dans toutes les tâches d'écriture, quelle que soit la modalité d'entrée (écriture sous dictée, dénomination écrite, copie différée), de sortie (épellation orale, écriture manuscrite, écriture avec lettres mobiles), et ne dépend pas des facteurs lexicaux et non-lexicaux (mots ou pseudo-mots).

2/ Les performances en écriture ne sont pas influencées par les facteurs sémantiques, phonologiques ou lexicaux : fréquence d'usage, catégorie grammaticale, régularité orthographique, concrétude.

3/ Le stockage dans le buffer n'est que transitoire, ce qui laisse supposer une dégradation rapide de la trace dès que la tâche est un peu longue et des effets d'interférence entre les graphèmes.
Et en effet, l'accroissement du nombre des erreurs avec l'augmentation de la longueur des mots constitue l'une des principales caractéristiques du syndrome du buffer graphémique.
Dans une épreuve comparative entre dictée et épellation écrite, cette dernière est moins bien réussie car elle nécessite des ressources attentionnelles plus importantes.

4/ Puisque la représentation graphémique encodée spatialement est dégradée, les erreurs sont de type substitutions phonologiques non plausibles et s'apparentent à des additions, des omissions, des substitutions, des transpositions de graphèmes, aboutissant à des néologismes imprononçables.

Toujours au niveau périphérique, on peut également relever des troubles de la **conversion allographique**. Pour Margolin et Goodman-Schulman (1992), le dysfonctionnement de la conversion allographique retentit sur l'écriture manuscrite comme sur l'écriture avec lettres mobiles, mais respecte l'épellation. Les lettres sont correctement formées sur le plan graphique, mais le type ou la casse sont inappropriées.

On relève aussi des **troubles de l'épellation**. Il s'agit dans ce cas, d'une incapacité à faire la conversion graphème – nom de la lettre

Et enfin, des **troubles de la réalisation graphique** où, cette fois-ci, c'est le processus lui-même qui est atteint : trouble du graphisme, dysgraphie spatiale (malformation, malposition).

2/Quels types d'erreurs ?

Le type d'erreurs et la relation qu'elles entretiennent avec le mot cible vont permettre au clinicien de repérer l'origine probable du déficit.

Tout d'abord, les **erreurs phonologiquement plausibles ou erreurs de régularisation** sont majoritaires chez les patients qui écrivent par la procédure d'assemblage et qui éprouvent des difficultés dans la rédaction des mots irréguliers.
Ces erreurs résultent d'une décomposition phonémique du mot énoncé et de la conversion phonème-graphème de telle façon que la réponse écrite produite par le patient se prononce comme le mot cible qui lui a été dicté.

Selon Bozon et Carbonnel (1996), la fréquence d'usage et l'étendue du voisinage orthographique (ensemble des autres mots de même longueur qui partagent toutes les lettres sauf une) sont susceptibles de modifier la performance des sujets.

Les **erreurs sémantiques** sont dues à une activation déficitaire des unités orthographiques à partir du système sémantique. Seules les unités orthographiques les plus fréquentes qui correspondent à un mot sémantiquement lié à la cible se trouveraient alors disponibles car suffisamment activées.
Ces erreurs peuvent résulter soit d'un déficit du système sémantique central et manifester une altération sur le plan conceptuel soit être la conséquence d'un déficit d'accès au système de production orthographique des mots.

Les **erreurs dites de lexicalisation** peuvent apparaître lors d'un test sur de pseudo-mots (pinfarte →fanfare). Ceux-ci ne pouvant être traités par la procédure d'assemblage, ce sont les représentations lexicales les plus proches sur le plan orthographique et celles qui sont le plus souvent activées qui seront produites en lieu et place du pseudo-mot.

Les **erreurs littérales**, enfin, correspondent à l'omission, la substitution, le déplacement ou l'ajout de lettres (chercher > checher ; bavard • bavab ; fournir > fourfir ; froid > forid ; tornade > tornarde ; cultivateur > curvilateur).
« Les phénomènes d'addition et de substitution semblent souvent subir une influence contaminante du contexte, la lettre dont l'apparition en un point précis de la chaîne est erronée existant ailleurs dans la structure de l'item-cible »[2]
Si ces erreurs sont associées à un effet de la longueur des mots, elles peuvent refléter une altération du buffer graphémique, comme nous l'avons vu.

[2] Les troubles de l'écriture dans l'aphasie. Jean-Luc Nespoulous et André Roch Lecours. Études françaises, vol. 18, n° 1, 1982, p. 47-59.

D'un point de vue linguistique on différenciera, d'après Roch Lecours,

1/ Les **troubles de la première articulation**, qui touchent les unités significatives et vont produire des erreurs de type :

- paragraphies monémiques qui aboutissent à des associations de monèmes formant des néologismes (lapin → sapin)
- paragraphies verbales sémantiques (substitution d'un mot par un autre) qui sont des transformations verbales qu'on peut subdiviser en : transformation classificatoire coordonnée (abeille ←→ papillon), super-ordonnée (insecte ←→ papillon), associative (fleur ←→ papillon) ou en relation propositionnelle d'action (voler ←→ oiseau) ou d'attribut (jaune ←→ poussin).
- mots de prédilection : le patient substitue à différents mots le même mot appartenant au thème de prédilection.
- paragraphies syntagmiques : groupes de mots qui se substituent et qui appartiennent au même syntagme.
- néologismes, qui sont de pseudo nouveaux mots. En fait ce sont des paragraphies monémiques ou phonémiques

2/ Les **troubles de la deuxième articulation**, qui touchent les unités distinctives et vont produire des erreurs de type :

- paragraphies graphémiques (erreur de niveau asémantique de type ajouts, suppressions, déplacement, remplacement).

√ Les erreurs peuvent être de type syntagmatique (combinaison des unités sélectionnées) :

addition d'un phonème (clinique → clirnique),

épenthèse vocalique (close → colose) ou consonantique (néon → nénon) ; omission simple (clinique → [kinik]) ou destruction de paire (descendant → éscendant) ;

déplacement simple (moutarde → mourtade),

métathèse simple (kart → krat) ou métathèse double (cafetière → faquetière).

√ Les erreurs peuvent être de type paradigmatique :

substitution simple (crabe → trabe), assimilation par anticipation (cinéma → ciméma) ou assimilation par persévération (cinéma → cinéna)

- paragraphies verbales : un mot est donné pour un autre (sans être apparenté par le sens ou par la forme) ou un mot phonétiquement voisin est ajouté ou enlevé.

3/ Les **troubles du graphisme** de nature linguistique (production ralentie, laborieuse, maladroite, lettres déformées, persévération, lettres en miroir) ou périphérique (dysgraphie spatiale : place des lettres, des mots, des phrases).

V- VIEILLISSEMENT NORMAL DES PARAMETRES DU LANGAGE ET DE L'ECRITURE

Il est communément admis que le langage résiste particulièrement bien, voire même échappe à des atteintes qui seraient dues au vieillissement.

Wechsler (1958) et Cattell (1963) considèrent que les aptitudes verbales ne se modifient pas avec l'âge ; le langage relèverait de l'intelligence « cristallisée ».
Obler et Albert en 1981, rapportent que l'avancée en âge ne modifie pas les paramètres lexicaux, sémantiques et syntaxiques et que l'orthographe n'est pas significativement affectée.

L'étude systématique des changements dans les aptitudes langagières au cours du vieillissement normal a été mise en place conjointement avec le développement des batteries de tests neuropsychologiques standardisés telle que l'échelle d'Intelligence de Weschler pour Adultes.
Des analyses psychométriques (Salthouse, 1988) et des études normatives utilisées aux fins de diagnostic différentiel d'aphasie (Goodglass et Kaplan, 1972 ; Shewan, 1979) ont été menées sur ce sujet.

Ces études ont permis de nuancer l'idée d'une résistance de l'écrit au vieillissement car, en fait, les différentes composantes fonctionnelles du langage ne vieillissent pas de la même manière.
Selon Valdois et Joanette (1991), l'âge affecte sélectivement certains aspects du fonctionnement verbal lui-même, et ce surtout chez la personne plus âgée (au-delà de 75 ans).

Des analyses purement quantitatives des performances aux épreuves de vocabulaire conduisent généralement à conclure à la préservation des capacités lexicales avec l'âge,

mais des différences qualitatives apparaissent entre les performances de sujets jeunes et âgés.

Bowles et Poon, en 1985, constatent que si aucun déclin ne se manifeste aux épreuves de reconnaissance de mots (trouver parmi trois mots le synonyme d'un mot donné), les sujets âgés sont, par contre, moins performants lorsque l'épreuve consiste à retrouver un mot à partir de sa définition.
De même, si les épreuves de simple dénomination d'images d'objet ne révèlent qu'une très légère baisse des performances, les épreuves de fluence verbale, par contre, sont moins bien réussies.
Cette distinction pourrait s'expliquer par le fait que lorsqu'on propose un exercice de mot à retrouver, cela implique un processus lexico-sémantique implicite ou automatique.
Dans ce cas, on ne constate pas de dégradation due à l'âge, contrairement au cas où un traitement lexico-sémantique actif ou explicite est impliqué.
Si le processus de langage automatique est préservé, le processus actif, délibéré, décroît avec l'âge.

Des différences apparaissent également dans les épreuves nécessitant la mise en œuvre d'opérations cognitives complexes sur le savoir lexical stocké en mémoire (manipulation, transformation, récupération active d'information, etc.).

La production du discours implique un traitement lexico-sémantique actif et requiert aussi l'élaboration d'une organisation syntaxique et thématique.

Obler (1980) a mentionné que le langage écrit des personnes âgées était caractérisé par moins de phrases, mais que celles-ci contenaient plus de mots que celles des autres adultes. Cette constatation pourrait amener à penser que le discours des sujets plus âgés est syntaxiquement et thématiquement plus élaboré.

Or, avec un test mesurant le contenu de l'information dans des descriptions verbales d'objets courants, Bayles et al. ont observé une baisse des performances parmi les sujets de 70 ans.

Les individus plus âgés sont moins efficaces dans les processus cognitifs actifs d'encodage de l'information dans le discours. Cette moindre performance semble être compensée par la production de phrases plus longues, mais en fait le contenu ne présente pas plus d'informations que celles d'adultes jeunes.

A l'épreuve de vocabulaire de la WAIS (Weschler Adult Intelligence Scale), des adultes de 70 et 80 ans, appariés avec des adultes de 20 ans, fournissent des définitions moins précises, moins concises, donnent moins de synonymes exacts, produisent plus de périphrases explicatives et fournissent plus de descriptions (Botwinick et Storandt, 1974 ; Botwinick, West et Storandt, 1975). Toutefois, l'usage de la langue a changé depuis cette époque.

Obler et Albert (1981) remarquent que les accords grammaticaux sont plus difficiles, que l'orthographe des doubles lettres, accents ou de certains mots complexes est plus approximative.
Ils signalent, sur le plan graphique et spatial que le trait graphique est plus tremblé et moins sûr, et qu'on peut remarquer une réduction des marges, des levées de stylo moins fréquentes et une diminution de la pression et de l'épaisseur de l'écriture.

L'idée selon laquelle le langage serait à l'abri de toute atteinte en cas de vieillissement normal doit donc être amendée. On sait aujourd'hui que l'habileté linguistique (c'est-à-dire, le niveau de performance dans des tâches de compréhension et de production impliquant un traitement de formes linguistiques allant du mot au texte) se modifie avec l'âge (Kemper, 1992 ; Nef et Hupet, 1992 ; Maxim et Bryan, 1994).

Au final, les capacités linguistiques et notamment l'écriture se modifient à des degrés variables selon les sujets, les tâches et le contexte, mais de façon systématique. Ce qui fait du langage, en général, un indice privilégié du vieillissement cognitif.

VI- AGRAPHIE DE LA MALADIE D'ALZHEIMER

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, chez la personne âgée normale, le vieillissement peut affecter la morphosyntaxe du langage, mais n'entame aucunement ses aspects sémantiques.
Chez des personnes âgées souffrant de démence dégénérative de type Alzheimer, c'est l'inverse que l'on observe (Irigaray, 1973 ; Kempler, Curtiss et Jackson, 1987 ; Huff, 1990).

En effet, aux premiers stades de la maladie, le langage de ces patients ne présente aucune altération sérieuse sur le plan syntaxique.
Par contre, et dès les premiers stades de la maladie, leur langage témoigne de difficultés sémantiques (stéréotypie lexicale, manques du mot, paraphasies verbales, circonlocutions, confusions) qui peuvent entraîner de graves difficultés de communication.
Cette détérioration ajoute de façon significative aux situations de handicap (Lacroix et al., 1994) vécues par l'individu, car elle interfère avec sa capacité à exprimer sa détresse et à la partager avec autrui.

Parce que la démence de type Alzheimer implique une détérioration linguistique, certains auteurs ont employé le terme **d'aphasie** pour décrire les troubles du langage dans la MA (Bayles et Kaszniak, 1987).
Le modèle typique de désintégration ressemblerait d'abord à l'aphasie anomique, puis à l'aphasie sensorielle transcorticale, ensuite à l'aphasie de Wernicke, enfin à l'aphasie globale.

Nous ne retiendrons pas ces termes, toutefois, car les troubles du langage de la MA diffèrent de ces syndromes aphasiques classiques. D'après Croisile, chez un même

patient, les troubles langagiers sont plus variables que dans une aphasie ou une agraphie focalisée.

Même si, comme le rapporte Murdoch et al. en 1987, le langage est toujours détérioré chez les patients Alzheimer, il n'y a pas, en effet, de profil linguistique type venant signer à lui seul le déficit démentiel dans cette maladie.
Selon Eustache (1995), Martin et al. (1986), les troubles du langage peuvent être absents au début de l'affection (Selnes et al, 1988) ou au contraire se rencontrer de façon quasi isolée et constituer pendant plusieurs mois ou quelques années le symptôme prédominant.

1/Hétérogénéité, Variabilité

Cette hétérogénéité sémiologique se combine à une variabilité compliquant l'évaluation de ces troubles et l'estimation précise de leur impact sur les activités de la vie quotidienne (Cardebat et al., 1995).
La vitesse du déclin diffère d'un patient à l'autre et il existe en outre, une variabilité clinique entre des patients au même stade de MA, bien qu'il existe un modèle homogène de progression des troubles langagiers.

Selon Rousseau (1995) et Croisile (1991), mais aussi Joanette en 1995, l'atteinte de l'écriture et du langage écrit à un instant donné, et son évolution dans le temps, est marquée à la fois :
- par une hétérogénéité de l'atteinte des composantes de l'écriture (selon le niveau de difficulté et par ordre décroissant) qui résulterait d'altérations, elles aussi hétérogènes, d'autres sphères cognitives (attention, mémoire sémantique, mémoire de travail…)
- par une hétérogénéité au niveau de la forme de l'altération
- par une homogénéité du profil de dégradation (l'enchaînement des séquences de dégradation est similaire d'un patient à l'autre, même si la vitesse d'altération et les rythmes de survenue sont variables selon les individus).

De plus, les performances peuvent se stabiliser dans le temps à un niveau élevé ou faible, involuer lentement et de façon continue ou encore brusquement s'affaisser après une période plus ou moins longue de plateau, précise Joanette.

Enfin, ce déficit linguistique est plus prononcé, tant à l'oral qu'à l'écrit, lorsque les contraintes pragmatiques et sémantiques explicites exigent un effort conscient de la part du patient.
Selon Rousseau, la relative robustesse des mécanismes automatiques inconscients contraste avec la baisse des processus contrôlés conscients.

D'après Huff, quelques aspects de la détérioration du langage dans la MA suivent la succession inverse de celle observée dans le développement du langage (en référence à l'Ecole de Genève).

Selon Ajuriaguerra et Tissot (1975), Warrington (1975), Martin et Fedio (1983), Emery (1985), la MA impliquerait une plus grande vulnérabilité des fonctions du langage acquises plus tardivement.

Mais en fait, comme toujours dans la MA, des exceptions à ce phénomène ont été attestées (Schwartz et al., 1979 ; Cummings et al., 1986) et comme Obler l'a affirmé en 1983, étant donné la complexité du développement humain, il est peu probable que le langage se détériore selon un mode précisément inverse à celui de leur développement.

2/L'évolution des troubles agraphiques

Elle a été décrite par de nombreux auteurs : Platel et al., 1993; Neils et al., 1995a, Lambert et al., 1996b…

Bischor et al. (2001), Tomoeda et al. (1996), Nicholas et al. (1985) décrivent en premier lieu, une atteinte des capacités narratives/rédactionnelles. L'écriture est descriptive, les textes sont courts, elliptiques, moins cohérents, moins complets, présentent un contenu réduit avec moins d'informations pertinentes, quelques incohérences sémantiques et plus de détails inappropriés : on parle alors **d'agraphie sémantique**.

Selon Ska et Duong (2005), les patients Alzheimer produisent des histoires dont le schéma n'est pas aussi complet et aussi clairement indiqué que celui des témoins. Le nombre d'éléments du schéma narratif, ainsi que le nombre de marqueurs de transition entre les éléments sont insuffisants.
Les patients Alzheimer ont des difficultés à produire des inférences qui demandent des capacités d'abstraction et de jugement dont on connait le caractère déficitaire chez eux (Chenery et al, 1994 ; Ehrlich, 1997).
Luce Irrigaray dans sa thèse, « le langage des déments », expose que le stock lexical mobilisable par les sujets déments se réduit au prorata du degré de détérioration.
Pour Ehrlich, le problème d'organisation, lié aux fonctions exécutives, s'ajoute aux difficultés sémantiques.

Ces difficultés sémantiques, auxquelles s'ajoute une diminution des capacités attentionnelles (qui seront plus tard responsables d'erreurs grammaticales), empêchent la gestion simultanée des différents aspects lexico-sémantiques de la rédaction d'un texte, selon Croisile et al. (1996).

Cela va avoir pour conséquence que la richesse des **formes syntaxiques** utilisées va être alors **simplifiée** (Obler et Albert, 1981, Glosser et al., 1991 ; Altmann et al., 2001).

En 1985, Hier remarque que le contenu lexical s'amenuise avec davantage de pronoms et de mots sémantiquement imprécis.
Almor et al. (1999) notent que les perturbations anaphoriques traduisent un mauvais usage des marques morphologiques du genre et du nombre et les pronoms sont souvent utilisés sans référents.
Rousseau cite des oublis de mots fonctionnels, d'articles et la présence d'intrusions et de persévérations.
Croisile, en 2005, note une production moindre de propositions subordonnées ; une syntaxe simplifiée, mais qui reste correcte et cohérente. Il parle de profil « parasyntaxique » qu'il définit par l'emploi d'un style elliptique qui préserve la structure grammaticale de base de la phrase, fait l'économie des propositions complexes, notamment de subordonnées et de certains petits mots grammaticaux moins signifiants.

De manière générale, la présence d'énoncés complexes semblent relever plus d'utilisation automatique de certaines formules toutes faites, sur-apprises depuis l'enfance, que d'une planification conceptuelle (Chenery et Murdoch, 1994 et Ehrlich et al. 1997).
L'organisation syntaxique profonde elle-même (qu'il est difficile de distinguer de l'univers sémantique) semble perturbée (Cardebat et a., 1991 ; Bates et al., 1995).

Pour tenter de comprendre pourquoi certains paramètres linguistiques sont plus touchés que d'autres, nous nous référons à Chomsky, qui, dans les années cinquante, défendait la thèse selon laquelle la syntaxe serait autonome.
Pour ce faire, il distinguait les aspects computationnels des aspects conceptuels du langage.
Les aspects computationnels, que sont la phonologie et la grammaire, feraient l'objet d'opérations de calcul (au sens large) lors de la génération et du traitement des énoncés.

Chomsky les définissait comme étant largement indépendants des instances cognitives (bien qu'étant évidemment en interaction avec les aspects conceptuels du langage).
Les aspects conceptuels, eux, comprendraient la sémantique, le lexique, les régulations pragmatiques et l'organisation discursive. Ils entretiendraient des relations étroites avec le fonctionnement cognitif et les connaissances générales.
Or, comme nous le verrons, les troubles de l'écriture semblent être corrélés à la sévérité de la démence.

Ces perturbations lexico-sémantiques vont ensuite altérer l'orthographe et vont provoquer une **agraphie lexicale** (par déficit de la voie d'adressage).
Ce déficit de traitement orthographique lexical, d'abord décrit par Rapcsak et al en 1989, a depuis été confirmé par Platel et al. (1993), Hillis et al. (1996) ; Lambert et al. (1994), (1996) ; Hughes et al. (1997) ; Glosser et al., (1999); Pestell et al. (2000) ; Luzzati et al. (2003); Forbes et al. (2004).
Ce phénomène d'agraphie lexicale est encore plus net lors de l'épellation orale, selon Croisile.
Des erreurs phonologiquement plausibles ou erreurs de **régularisation** apparaissent lors de l'écriture des mots irréguliers, alors que l'écriture des mots réguliers et des logatomes présente certes plus d'erreurs que dans une population témoin, mais dans une moindre mesure.
En fait, les patients reconstituent l'orthographe en utilisant les correspondances graphèmes-phonèmes les plus fréquentes dans la langue.
Toutefois, la notion de fréquence des mots peut supplanter l'effet de régularité, certains sujets étant capables d'écrire des mots irréguliers du moment qu'ils sont fréquents.

Dans un deuxième temps on remarque des troubles de la pragmatique, puis des **perturbations phonologiques** (production d'erreurs non phonologiquement plausibles)

dues à une altération du système phonologique qui, au bout d'un certain temps, ne peut plus compenser la dysorthographie.

Platel et al., en 1993, ont proposé à un an d'intervalle une dictée à 22 patients (10 mots réguliers, 10 mots irréguliers, 10 non-mots).
Dans un premier temps, les résultats montrent un profil d'agraphie lexicale modérée avec des erreurs portant sur les mots irréguliers, alors que l'écriture des mots réguliers et des logatomes est correcte.
Près d'un an plus tard, Platel constate, lors de la même tâche, l'apparition ou l'augmentation des troubles phonologiques avec des perturbations affectant les logatomes ainsi que des erreurs non phonologiquement plausibles devenues plus nombreuses que les erreurs phonologiquement plausibles.

Enfin, des erreurs morphologiques et syntaxiques viennent affecter l'ensemble des productions écrites : mots irréguliers, réguliers et non-mots.

Les premières perturbations post-graphémiques sont de type allographique.
Les aspects graphiques sont altérés en premier, suivis par les aspects spatiaux.

Comme nous l'avons vu ci-dessus, de manière schématique, l'évolution des troubles agraphiques dans la MA semble suivre une progression allant des désordres centraux (lexicaux puis phonologiques) à des perturbations de plus en plus périphériques.
Toutefois, plusieurs publications rapportent des observations s'écartant de cette progression prototypique et ont montré que tous les profils individuels ne suivaient pas la progression attendue.
Pour Penniello et al. (1995), Luzzati et al. (2003), les troubles phonologiques seraient inauguraux tandis que pour Eustache et Lambert (1996), ce seraient les troubles périphériques.

Michel en 1995, dresse, lui, une très large liste de différents profils neuropsychologiques où certains troubles prédomineraient : agraphie lexicale, agraphie phonologique, dysgraphie profonde (erreur sémantique en dénomination), atteinte du buffer graphémique (omissions, substitutions de lettres en copie et en dénomination).

Neil et al. (1995), Lambert et al. (1996) vont plus loin. Pour eux, la présence de troubles périphériques est relativement autonome des perturbations centrales.
Les perturbations linguistiques (sémantiques) et « post-linguistiques » sont indépendantes et ne s'expliquent pas par différents degrés de sévérité de la démence. Ils font l'hypothèse de deux mécanismes physiopathologiques sous-jacents, présentant des évolutions distinctes :

1/ les agraphies centrales surviendraient généralement de façon plus précoce (Seltzer et Sherwin, 1983) –mais des exceptions sont possibles (Sulkawa et Amberla, 1982 ; Bayles, 1991)-. Cette précocité, et la sévérité des désordres linguistiques, auraient pour conséquence une rapidité d'évolution accrue (Kaszniak et coll., 1978, Chui et al. 1985, Knesevitch et al., 1985, Holland et al., 1986, Boller et al., 1991).

Les agraphies centrales seraient dépendantes d'une atteinte focalisée dans la région pariéto-occipitale. L'expression clinique des agraphies centrales serait une agraphie lexicale évoluant vers des atteintes phonologiques secondaires.

Luzzatti corrobore cette thèse. Selon lui, l'importante variabilité individuelle dans la dégradation de l'orthographe serait due à des localisations anatomiques, différentes du processus dégénératif.
Pour Rapcsak et al., également, l'agraphie lexicale dans la MA est déterminée par l'atteinte de régions précises du cerveau et non par le degré d'affaiblissement intellectuel global. En effet, dans leur étude, ils ne retrouvent pas de corrélation entre les performances des patients dans les tâches d'écriture et d'épellation et les scores du Mini Mental State Examination (Folstein, 1975 ; Derouesné et al. 1999), considéré comme un indicateur de la sévérité globale de l'atteinte cognitive).
La constatation est la même pour Signoret et Hauw (1991) et Eustache en 1993 qui estiment que l'évolution de la dysorthographie est en partie indépendante de celle des autres fonctions cognitives et de l'atteinte diffuse de la maladie.

Pourtant, les auteurs suivants -Cummings et al., (1985), Appell et al. (1982), Faber-Langendoen et al. (1998), Labarge et coll. (1992) ; Croisile (1995), Rousseau (2005), Lambert, Eustache et al. (2007), Silveri et al. (2007) - constatent dans leurs études que l'agraphie est corrélée avec la sévérité globale de l'atteinte cognitive et résulterait donc d'un dysfonctionnement global.

2/ les agraphies périphériques sont sous-tendues par des lésions plus diffuses qui affectent les mécanismes non linguistiques : processus attentionnels et composantes périphériques de l'écriture.

Lambert, Eustache et al. en 2007 ont mené une étude qui avait pour but d'examiner la nature cognitive de la MA et voulait vérifier l'hypothèse d'une progression standard.

Un groupe de 59 patients avec une MA de faible à modérée et un groupe sain ont été soumis à une évaluation vaste des composants d'écriture tant centraux que périphériques.

En conclusion, cette étude ne soutient pas l'hypothèse d'une progression uniforme.

Elle a révélé un trouble principalement lexical, mais a aussi trouvé la preuve de troubles associés situés aux différentes étapes du processus d'écriture (voie phonologique, buffer graphémique, conversion allographique, réalisation graphique).

Des analyses de cas, menée grâce à la méthodologie employée par Luzzati, ont permis de révéler une large variété de profils individuels d'agraphie.

Ce dernier, en 2003, montrait que ses 23 patients couvraient le spectre entier de la taxinomie dysgraphique : dysgraphie de surface, dysgraphie phonologique, dysgraphie mixte, troubles de l'écriture indifférencié, agraphie apraxique et enfin, écriture sans défauts.

Ainsi, même si les troubles de l'écriture ne constituent pas les perturbations les plus importantes de la MA, en isolant des sous-groupes de patients selon la prédominance de leurs troubles -sémantiques, visuo-constructifs, attentionnels- le profil d'agraphie pourrait constituer un révélateur des sous-types cliniques de la MA et fournir un modèle pertinent au plan physiopathologique et pharmacologique, en tenant compte de leur expression « diffuse » ou « multifocale ».

3/Spécificité des troubles lexicaux de l'expression écrite

Les troubles lexicaux de l'expression écrite semblent prépondérants et inauguraux dans la MA.

Lambert et al., dans une étude réalisée en 1996 ont rapproché les troubles lexicaux de l'expression écrite, des perturbations lexico-sémantiques plus globales, caractéristiques de cette affection, par une épreuve d'identification des images.

Ils concluent que le trouble de l'expression écrite est la conséquence d'une perturbation spécifique et indépendante du lexique orthographique. Et qu'il ne serait pas dû à une désintégration plus globale du savoir sémantique.

En effet, d'après leurs conclusions, le savoir orthographique occupe une représentation spécifique au sein du système lexical et même si l'agraphie lexicale est souvent associée à des déficits lexico-sémantiques plus vastes dans la maladie d'Alzheimer, le savoir orthographique est perturbé par des mécanismes indépendants. Les troubles lexicaux seraient en fait secondaires au trouble sémantique.

Murdoch (1987), Huff (1988), Diesfeld (1989) pensent, eux aussi, qu'il y a indépendance des informations lexicales et sémantiques.

Neils et al. (1995) montrent, eux, des corrélations significatives entre les tâches de dictée d'homophones et de dénomination d'images, ce qui viendrait à l'encontre de cette théorie.

Pour eux, l'information sémantique, représentée de façon distribuée dans les deux hémisphères cérébraux, serait particulièrement vulnérable à l'atteinte cérébrale diffuse de la MA.

La nature précise des difficultés lexico-sémantiques pourrait avoir plusieurs causes, selon Rousseau : une atteinte du système sémantique et/ou de la mémoire de travail.

4/Une atteinte du système sémantique ?

Pour Cardebat, Aithamon et Puel (1995), l'évaluation des troubles du langage rejoint celle des troubles de la mémoire sémantique puisque les perturbations dominantes sont d'ordre lexico-sémantique.

La mémoire sémantique est une mémoire des concepts et des faits situés en dehors de tout contexte d'encodage. C'est un système qui est fortement associé à l'intelligence. Un déficit de la mémoire sémantique est classiquement retrouvé chez les patients atteints de MA (Nebes 1992).

Rousseau rapporte que dans une production écrite spontanée, l'activation des représentations dans le lexique orthographique s'effectuerait sur la base d'informations transmises par le système sémantique.

L'explication cognitive des difficultés en écriture spontanée pourrait résulter de l'activation directe du système sémantique, ce qui, du fait de son altération, ne permettrait pas au sujet une production conséquente ou même contribuerait à ce que le sujet ne souhaite pas effectuer cette tâche.
En effet, implicitement, le malade a conscience d'un effort cognitif supplémentaire dans la tâche de production spontanée par rapport à d'autres tâches (copie ou dictée).
L'épreuve d'écriture spontanée semble donc très révélatrice des difficultés d'accès au lexique. Ce constat est renforcé par la corrélation qui existe entre cette tâche et les épreuves « dénomination » et surtout « fluence verbale » de la BEC 96.
En 2004, dans une tâche de description écrite, Forbes Ke., Shanks Mf., Venneri A., rapportent que les patients, même à un stade précoce de la maladie, souffrent principalement d'une déficience au niveau sémantique.

Cependant l'interprétation même des perturbations sémantiques reste incertaine.
Peut-on parler d'une perte de la représentation des mots dans le lexique orthographique ou d'une difficulté d'accès à une connaissance sémantique demeurée intacte ?

La majorité des travaux (Huff et al, 1986, 1988 ; Chertkow et Bub, 1990 ; Hodges et al, 1992) plaident en faveur d'une perte des représentations sémantiques.

Shallice, en 1987, définit plusieurs critères en faveur d'une perte de la représentation lexico-sémantique : la constance de l'erreur, la préservation d'informations génériques, la perte des attributs spécifiques d'un item, la perte d'effets d'amorçage sémantique et la fréquence de l'item (les items les moins fréquents étant les plus rapidement effacés).
Lambert, en 1994, note qu'en écriture manuscrite sous dictée, les lettres les plus perturbées sont les moins fréquentes.

Selon Eustache (1992), la déstructuration du système sémantique, aboutissant à une perte du concept, consiste même en un trait caractéristique de la MA. Il observe conjointement chez ces patients un déficit dans les tâches de compréhension et de catégorisation sémantique.

Croisile et al. (1995), eux, mettent en évidence, un effet de la fréquence lexicale sans effet de la classe grammaticale, qu'ils interprètent comme une perte de la représentation des mots dans le lexique orthographique.
Cet effet de la fréquence les conduit à penser qu'il s'agit d'une perte de la représentation des mots du lexique orthographique plutôt qu'une simple difficulté d'accès à ces représentations.

Comme nous l'avons vu, d'après Rousseau, les difficultés dans la tâche de production spontanée peuvent s'expliquer par une altération du système sémantique.
Dans une dictée au contraire, les sujets n'ont pas forcément besoin de réfléchir au sens des mots et peuvent tenter de les récupérer dans le stock orthographique. En effet,

certaines données empiriques suggèrent une voie complémentaire (voie lexicale non sémantique) permettant l'activation des représentations orthographiques directement à partir du lexique phonologique d'entrée.
Et en ce qui concerne une tâche de copie, qui est la mieux réussie en cas de MA, l'information visuelle faciliterait un accès aux résidus du système sémantique et permettrait d'éviter des erreurs. La simple reproduction pourrait ne pas nécessiter un passage vers le système sémantique.
Grober (1985), Nebes et Brady (1988) vont à l'encontre de ces positions. Pour eux, il y aurait plus un problème d'accès à l'information sémantique qu'une perte des représentations. L'information sémantique resterait souvent intacte.

Face à ces différentes positions, Cardebat ne tranche pas et fait l'hypothèse que, dans les premiers stades, les déficits concerneraient l'accès aux représentations sémantiques et, que dans les stades les plus sévères, ces représentations s'effaceraient graduellement.
Au final, rien ne permet actuellement d'exclure que les deux types de troubles interviennent conjointement et de façon variable selon les patients et les difficultés observées.

5/Une atteinte de la mémoire de travail ?

Plusieurs études ont mentionné des atteintes de la composante « buffer graphémique » dans les troubles de l'écriture de la MA.
En effet, le buffer graphémique a un rôle de mémoire de travail dans le stockage temporaire des représentations graphémiques. Sa fonction peut être altérée par une surcharge en mémoire de travail et par des troubles attentionnels auquel il est particulièrement sensible (Caramazza et *al.*, 1987).
Or Kemper et coll. (1993) font hypothèse d'un déclin progressif des capacités attentionnelles.

L'information serait altérée entre le passage des processus centraux vers les commandes neuromusculaires via les processus périphériques.

Croisile et al. (1995), Neils et al. (1995b) ont noté la présence d'erreurs phonologiquement incorrectes (qui pourraient s'expliquer par des désordres de l'attention visuelle), un effet de longueur du mot et des erreurs plus nombreuses dans une situation de copie différée, évocateurs pour eux d'une atteinte du buffer graphémique.

Rousseau fait l'hypothèse d'une détérioration de la mémoire de travail et d'une atteinte plus générale des processus cognitifs.
Il rapporte la typologie d'ensemble des erreurs aux trois tâches (dictée, copie, production spontanée) et confirme les résultats de nombreuses d'études et notamment celle de Platel et coll. : les erreurs phonologiques augmentent avec la profondeur de l'atteinte démentielle.
Progressivement, les erreurs non phonologiquement plausibles, avec répétition ou omission de lettres, prédominent sur les erreurs phonologiquement plausibles. Ces erreurs pourraient s'expliquer par le fait que l'empan des lettres à mémoriser, jusqu'à l'étape d'écriture, serait trop diminué pour restituer le mot correctement.

Croisile et al en 1996 ont comparé les performances des patients atteints de MA, dans des tâches d'écriture sous dictée et d'épellation orale. Ces auteurs mettent en évidence un nombre plus important d'erreurs non phonologiquement plausibles en épellation orale qu'en dictée.

Il apparaît que le nombre d'erreurs en dictée est corrélé avec des troubles du langage, alors que le nombre d'erreurs en épellation orale est corrélé à la fois avec les troubles linguistiques et des troubles attentionnels.

Ces résultats amènent les auteurs à discuter l'éventualité de deux buffers séparés, l'un pour l'écriture manuscrite, l'autre pour l'épellation orale, plus sensible à des déficits attentionnels.

En outre, Croisile constate que les erreurs des patients atteints de MA sont différentes de celles qui sont spécifiques d'une atteinte du buffer graphémique. En effet, les erreurs des non-mots et celles phonologiquement incorrectes sont principalement des néologismes prononçables.

Comme nous l'avons vu dans l'évolution de l'agraphie de la MA, en parallèle des déficits lexico-sémantiques, le langage écrit est aussi touché par des troubles de la pragmatique. Même si celle-ci concerne de manière plus flagrante le langage oral, on ne peut en faire abstraction dans notre étude.

En effet, Cardebat pense que viennent se greffer, de façon prépondérante, les problèmes qu'a le sujet à se situer par rapport au langage.

Et il est vrai que les connaissances métalinguistiques, qui relèvent de la mémoire déclarative, impliquent un bon fonctionnement du système hippocampique, premier touché dans la MA.

6/Une atteinte de la mémoire déclarative ?

La mémoire déclarative est responsable de la mémorisation de toutes les informations sous forme verbale. Elle concerne le stockage et la récupération de données qu'un individu peut faire émerger consciemment, puis exprimer par le langage.
La mémoire déclarative est d'abord épisodique, puis sémantique.
On sait que l'atteinte de la mémoire épisodique est prédominante dans la MA ; on sait également que, pour de nombreux auteurs, la mémoire sémantique est, elle aussi, altérée.

Pour le patient Alzheimer, il n'existe plus de « distance métalinguistique » à la langue.
Selon Boehme[3], cette perte de la fonction métalinguistique est une conséquence, ou a au moins son parallèle dans le comportement global du dément : la perte de toute distanciation possible vis-à-vis de la donnée immédiate à laquelle le sujet est obligé de coller ou d'adhérer.
La combinatoire linguistique n'est plus un ensemble de règles à concilier en fonction d'un message à émettre.
Les termes du lexique ne sont plus des objets adéquats ou inadéquats à signifier un contenu sémantique.
La désintégration touche ainsi tous les pôles du langage : encodage, décodage, paradigme et syntagme ; l'usage est aléatoire pour la sélection et la combinaison.
Sprimont, Meire, Roussaux remarquent que les digressions sont très fréquentes, qu'il y a une perte de la pensée catégorielle.
Ils notent qu'au fur et à mesure de la progression du processus démentiel, il y a de plus en plus d'incertitude quant au message véhiculé.
Critchley et Stengel ont souligné la fréquence des digressions rapporte Luce Irrigaray. Selon eux, le sujet s'implique dans tout énoncé qui devrait être absolument objectif et

[3] Boehme M., La détérioration dans la démence sénile. Suisse. Delachaux et Niestlé. 1973. p. 202-204

n'arrive pas à prendre sa distance à l'égard de ce qu'on lui demande de dire, de proférer, il se met en scène.
Comme l'écrit M. Boehme[4], la réalité est déformée en fonction des schémas familiers, le malade se réfugie derrière des clichés sécurisants de son stock. Il ne lui est plus possible d'interroger la réalité de façon ouverte, en révisant son point de vue, en transformant ses outils en fonction de l'objet à cerner, il ne dispose plus d'activités opératoires qui lui permettent de confronter ses schémas opératoires à la réalité en question. Il s'inclut dans toute activité verbale.

Hier and al.[5] pensent, que l'indisponibilité lexicale est à l'origine de rapprochements sémantiques sur l'axe paradigmatique.

En effet, l'atteinte des représentations, due à l'effacement mnésique, se reflète dans le discours du patient atteint de MA.
Il y a un décalage par rapport au contenu sémantique de la question posée et par rapport au contexte de la communication. Une absence de cohérence sémantique qui ne relève pas d'un trouble purement linguistique.

Le langage est le support de la pensée. Celle-ci étant altérée, cela a des conséquences sur l'usage du langage, c'est-à-dire la manifestation effective du langage à travers la parole. Selon Ska et Duong (2005), le discours des patients Alzheimer peut être indicateur de leurs difficultés à organiser leur pensée et à la communiquer. C'est, en effet, une activité complexe qui combine plusieurs niveaux de représentation.
Ce « mauvais usage » du langage dans la MA provient d'un trouble du rapport au réel qui se manifeste dans le langage.

[4] La détérioration dans la démence sénile. Suisse. Delachaux et Niestlé. 1973. p. 202-204
[5] Language Desintegration in Dementia : effects of etiology and severity. Brain and language. 1985. 25, 117-133

Le sujet perd la capacité de prendre une distance face à l'objet extérieur : l'usage des images l'emporte sur celui des mots (Péruchon, 1994). L'écrasement du champ symbolique amenuise la distance entre le sujet et l'objet.
Le problème est dans le lien que le sujet établit entre le signe et le réel, c'est-à-dire le référent (l'élément extralinguistique du signe).
En cas de MA, il n'y a pas d'approche référentielle de la situation. Or si le référent n'est pas correctement identifié, le but de la communication n'est pas atteint.

D'après Benveniste[6], « dans l'énonciation, la langue se trouve employée à l'expression d'un certain rapport au monde. La condition même de cette mobilisation et de cette appropriation de la langue est, chez le locuteur, le besoin de référer par le discours, et, chez l'autre, la possibilité de co-référer identiquement, dans le consensus pragmatique qui fait de chaque locuteur un co-locuteur. (…) La référence est partie intégrante de l'énonciation ».

Pour qu'il y ait communication, la production d'un énoncé suppose la mise en relation de plusieurs structures : celles du sujet, du code, du monde et de l'allocutaire.
Chez le patient Alzheimer, le problème se situe en dehors du fonctionnement interne au code, dans l'usage qu'il fait de ce code par rapport à une situation particulière.
Le langage du dément ne va plus constituer, petit à petit, un objet isolable sur lequel peuvent travailler conjointement et de façon productive le patient et l'examinateur.

Sur une épreuve de discours narratif sur images, par exemple, l'essentiel des perturbations va résider en un éclatement du cadre énonciatif neutre imposé par le genre narratif.
Cet éclatement est dû à l'intrusion de l'énonciateur, le patient étant encore capable de raconter une histoire, mais pas celle proposée en cible par l'examinateur.

[6] Problèmes de linguistique générale. Gallimard. Paris, 1974, tome II, p.82

Dans ce trouble du langage, que l'on peut qualifier d'extra-linguistique, les réponses données aux questions sont dites « affectives » : le cheminement entre l'objet présenté et la réponse donnée est personnel et n'a rien à voir avec une tentative discursive.

Le patient Alzheimer ne va pas faire une bonne analyse du référent. Il ne va pas considérer le contexte d'une manière satisfaisante : il est dans l'incapacité de traiter une situation dans son ensemble.
S'il peut sélectionner des informations à partir de support visuel, son récit va se rapprocher d'une description. Il va traiter chaque image en soi, sans prendre en compte les relations entre les images. Les informations ne seront pas traitées de façon à construire une histoire.
Il ne peut imaginer une scène à partir d'une image. Il va juste percevoir un détail de l'objet, mais n'arrivera pas à créer un contexte.

Cette négligence du contexte est l'une des raisons pour lesquelles le discours du patient Alzheimer est une énumération décousue. Elle est aussi l'une des raisons de son manque de cohérence et de son manque du mot.

Pour conclure sur les troubles centraux de l'agraphie dans la MA, on peut dire que cette dernière est déterminée par des facteurs multiples et résulterait vraisemblablement de la désorganisation progressive et hiérarchisée des différentes composantes de l'écriture :

- un dysfonctionnement cognitif global
- des troubles de la mémoire sémantique, de la mémoire de travail, de la mémoire déclarative, de l'attention (Obert et al., 1986).
- mais aussi des troubles visuo-perceptifs (Barker et Lawson 1968, Rochford 1971, Horner et al. 1988; Henderson et al. 1992, Nebes 1992, Croisile, 1995, Faber-Langendoen et al., 1998)
- une atteinte globale du langage et celle plus spécifique du langage écrit et de ses composantes (orthographe, aspects grapho-spatiaux), superposable ou non à celle du langage oral.

Labarge et coll. (1992) sur la base de l'écriture d'une phrase (dans un protocole de screening de démence) constatent que les troubles de l'écriture ne sont pas corrélés aux troubles du langage oral ni aux performances motrices, mais aux troubles de la mémoire.

Tout au contraire, pour Croisile (1995) et Rousseau (2005), la dysorthographie serait corrélée aux difficultés de langage, mais ne serait liée ni à l'âge, ni à la durée de la maladie, ni aux difficultés de mémoire.
Au final, on peut dire que l'agraphie serait liée à des facteurs multiples et variables d'un patient à l'autre.

VII- LES TROUBLES « NON-LINGUISTIQUES » DE L'ECRITURE.

Hormis les publications d'Ellis (1982), Margolin et Goodman-Schulman (1992), Lambert et al. (1994) et celles citées ci-dessous, l'application des modèles cognitifs des processus « non-linguistiques » de l'écriture à la MA a été peu étudiée alors que ces perturbations sont signalées par plusieurs auteurs : Rapcsak et al. (1989), Platel et al. (1993), Neils et al. (1995), Penniello et al. (1995), Lambert et al. (1996).

LaBarge et al. (1992), Henderson et al. (1992), Lambert et al. (1996) rapportent des troubles sur le plan graphique et sur le plan spatial.
En ce qui concerne **l'aspect graphique**, ils notent que les traits additionnels à l'écriture tels que l'emploi de la ponctuation sont rapidement perturbés.
Ils rapportent également une tendance à écrire en lettres capitales qui pourrait s'expliquer par le fait que celles-ci ne requièrent pas un contrôle d'habileté motrice aussi fin au plan graphomoteur que les lettres cursives (Shallice, 1981), ce qui serait conforme à la sémiologie de l'agraphie apraxique.
Elle pourrait traduire aussi une perturbation au niveau de la spécification des patterns moteurs graphiques.
Ou relèverait, selon Patterson et Wing (1989), d'une perturbation allographique affectant de façon sélective les minuscules.

Eustache et Lambert (1993) ont, eux, rapporté une utilisation conjointe de cursives minuscules et majuscules d'imprimerie au sein d'un même mot.

Hormis cette **agraphie allographique**, une augmentation de la pression et de l'épaisseur du trait (détectable par informatique), une macrographie est caractéristique d'une écriture d'un patient Alzheimer, ce qui donne à son texte une allure quasi

enfantine. Selon Croisile, pour 71% des familles, il y aurait une modification précoce de la calligraphie des patients.
On note également une disparition des signes diacritiques et de la ponctuation.

La survenue de ratures, d'erreurs de lettres ou de lettres incertaines, de mots mal formés ou illisibles, traduit des stades déjà plus évolués qui seraient dus à un trouble de l'imagerie mentale des lettres (Lambert et al., 1994).
On parle alors **d'agraphie apraxique**. Décrite par Alexander et al. en 1992, elle est caractérisée par une perte des automatismes de l'écriture, les malades étant capables d'une production contrôlée, laborieuse, segment par segment.

L'aggravation de la démence s'accompagne d'une détérioration massive du graphisme, caractérisée par des erreurs de traits, des boucles inversées, des oublis ou des duplications de jambages, des lettres incertaines, maladroites, éclatées. L'augmentation de ces erreurs est liée aux performances motrices.
La signature est la dernière production graphique à disparaitre, car très automatique (Serratrice et Habib).

Pour certains auteurs, les troubles du graphisme pourraient être liés à une atteinte de la mémoire procédurale motrice. Même si Eustache et Desgranges (1995) et Deweer (1995) montrent que celle-ci est préservée dans la MA, elle n'est, en fait, clairement démontrée que pour les apprentissages perceptivo-moteurs. Elle est plus discutée pour les apprentissages perceptivo-verbaux comme la lecture en miroir (Grober et al., 1992 ; Deweer et al., 1993 ; Desgranges et al., 1996). Le maintien de procédures surapprises, par contre, même complexes, semble généralement préservé (Beatty et al., 1994).

Les erreurs graphiques s'associent ensuite à des altérations de la **construction spatiale**. Celle-ci est plus tardivement modifiée, les acquis les moins complexes étant les plus solides.

L'aspect spatial est marqué par des lignes mal orientées, des lettres mal alignées, des espacements inappropriés entre les lettres ou les mots et une mauvaise disposition de la phrase sur la ligne d'écriture

Avec l'aggravation de la démence, les altérations spatiales sont majorées : les mots sont décalés ou dispersés. L'ensemble du texte peut être tassé sur une partie de la feuille, il peut être fractionné et éloigné des marges.
Le nombre de levées du stylo augmente, interrompant la dynamique spatiale du trait.

ASPECTS PRATIQUES

I- UN TEST D'ECRITURE COMME AIDE AU DIAGNOSTIC PRECOCE DE LA MALADIE D'ALZHEIMER

Comme nous avons essayé de le démontrer dans cette première partie, l'agraphie peut parfois constituer l'un des troubles prodromiques de la MA.

Bien sûr, certains patients ont de réels déficits non linguistiques avant de développer des symptômes langagiers et aussi quelques patients avec une aphasie évolutive peuvent ne pas avoir de MA (Mesulam, 1982).

HUFF rapporte que des études qui ont porté sur des populations assez importantes de patients, atteints de démence légère à modérée, ont mentionné des troubles de l'écriture chez 50% des patients (Kumar et Giacobini, 1990) ou plus (Henderson et al., 1992 ; Horner et al, 1988).

La variabilité des résultats s'explique par la diversité des populations étudiées (notamment en termes de sévérité de la démence) et par les différents modes d'analyse des productions écrites (en général sur une tâche de description écrite d'une scène imagée).

Mais alors qu'il y a une précocité des troubles de l'écriture, à un stade où les troubles du langage oral sont encore absents, l'analyse de l'écriture est le parent pauvre de l'examen neuropsychologique.

Elle se résume souvent à la phrase spontanée du MMSE.

Pour Michel (1995), il y a un véritable intérêt pour le clinicien à rechercher ces troubles dès le stade des troubles mnésiques isolés afin d'améliorer la précocité du diagnostic de la MA.

En effet, même si les troubles langagiers ne sont pas toujours présents, comme nous l'avons dit, il serait dommage de se priver d'indices supplémentaires dans une maladie où, hormis l'IRM, l'essentiel du diagnostic est clinique.

Le but de mon étude est donc de m'interroger sur la pertinence de la mise en place d'un test d'écriture, qui aurait pour finalité de servir d'aide au diagnostic de MA, particulièrement à son début clinique.

Ce test réalisé en complément d'autres tests neuropsychologiques comme le MMSE, le Rappel Libre-Rappel Indicé à 16 items, issu de la procédure de Grober et Buschke (1987 ; Calicis F, Wyns C, Van der Linden M, Coyette F, 1991 ; Van der Linden et al., 2004) -quand il est réalisable- ou le test des 5 mots de Dubois ne devra pas être trop long et permettre une analyse facile et rapide pour être utile et utilisable par l'ensemble des thérapeutes.

Afin de mettre au point ce test, j'ai donc cherché dans la littérature quelle était la ou les épreuves les plus pertinentes pour mettre au jour cette agraphie (voir annexes p.1).

Etant donné que la majorité des études retient une précocité des atteintes centrales par rapport aux atteintes périphériques dans la MA, je me suis concentrée essentiellement sur des épreuves testant les capacités cognitives.
En effet, même si, selon Croisile, il y aurait une modification précoce de la calligraphie des patients, le caractère très personnel de celle-ci impliquerait que le thérapeute ou le neuropsychologue ait toujours en sa possession un écrit ancien à comparer avec l'écrit actuel, ce qui semble assez compliqué à mettre en place.
D'autre part, les modifications graphiques et spatiales sont au mieux étudiées par ordinateur, par des programmes spécifiques, donc peu accessibles pour une utilisation courante.
Cela n'empêchera pas le praticien bien sûr de faire une analyse qualitative de la production du patient (macrographie, perte des signes diacritiques, de la ponctuation…).

1/ Le premier type d'épreuve utilisé dans la littérature est la ***description écrite d'une scène imagée complexe*** (par exemple le voleur de gâteaux de la Batterie d'Aphasie de Boston).

Plusieurs travaux ont montré chez les patients ayant une MA, une difficulté à analyser par écrit les principaux faits d'une scène imagée complexe : Horner et al. (1988), Neils et al., (1989), Glosser et Kaplan (1989), Henderson et al. (1992), Croisile et al. (1995), Croisile et al. (1996), Ska, Duong (2005)...

Cette épreuve montre une diminution du nombre de mots employés et une baisse des informations pertinentes (d'autant plus qu'elles sont implicites).

A l'inverse apparaissent des informations inappropriées et des intrusions sémantiques.

Les textes sont courts et moins informatifs ; on y remarque des fautes d'orthographe, quelques erreurs grammaticales.

Hier[7] constate que les sujets déments utilisent moins de mots complets, moins de mots uniques, moins d'expressions propositionnelles, moins de subordonnants et plus de fragments de phrases incomplètes.

La description écrite est significativement beaucoup plus déstructurée que la description orale de la même image. A l'oral des autocorrections et des commentaires permettent un meilleur résultat.

Cette épreuve est un excellent reflet de la désorganisation cognitive globale de la MA, à condition d'éviter un niveau socio-éducatif trop bas.

Croisile, en 1995, recommande de prêter attention aux textes simples, courts et incohérents tout comme Rousseau (2005) qui spécifie que cette tâche constitue une source d'échec car elle fait appel directement au lexique, mais aussi aux processus cognitifs inhérents à une analyse de l'image.

[7] Hier D.B., Hangenlocker K., Shindler AG Language Desintegration in Dementia : effects of etiology and severity. Brain and language. 1985. 25, 117-133

En effet, la tâche de production spontanée, qui possède un support visuel, peut impliquer des erreurs de reconnaissance ou d'interprétation faisant partie intégrante des atteintes diffuses susceptibles d'intervenir dans la MA.

Donc, la longueur de l'épreuve, les biais cités ci-dessus et la nécessaire analyse qualitative et linguistique du texte du patient en font une épreuve difficilement utilisable pour le but recherché. Nous ne la proposerons donc pas comme test.

2/ Le deuxième type d'épreuve utilisé est la ***copie*** (Lambert, 1994 ; Michel et al., 1995 ; Croisile et al., 1995 ; Rousseau, 2005…).
Tous les auteurs cités remarquent que la tâche de copie est celle qui est la mieux réalisée (sauf en cas d'apraxie et de démence importante) devant toutes les autres tâche d'écriture.

Nous ne retiendrons donc pas cette épreuve puisqu'elle ne paraît pas significativement perturbée en début d'atteinte.

3/ Le troisième type d'épreuve utilisé est ***l'épellation*** (Lambert, 1994 ; Michel et al., 1995 ; Croisile et al., 1995 ; Croisile, 2002, Rousseau, 2005…)
D'après Michel, l'épellation, point d'articulation entre le langage écrit et le langage oral est précocement altérée.
Selon Rousseau, étant également basée sur l'information graphémique, l'épellation devrait être perturbée au même titre que la production écrite.
De plus, un effet de longueur devrait jouer sur la performance du patient : le temps d'exécution est plus élevé pour les mots longs (comme nous l'avons vu dans le paragraphe concernant le buffer graphémique).

Et Rousseau constate, effectivement, dans son étude, que les témoins proposent des réponses constantes -correctes ou erronées (erreurs lexicalisées)- que ce soit pour la dictée ou pour l'épellation orale.
Par contre, les patients atteints de MA produisent des réponses variables : certains mots sont correctement écrits, mais mal épelés et inversement.
Donc s'il y a faute d'orthographe dans les deux tâches, celle-ci peut être différente : les erreurs sont donc dites non lexicalisées.

Les altérations cognitives sont différentes puisque les résultats à la dictée sont corrélés aux troubles langagiers, alors que ceux de l'épellation orale sont corrélés aux troubles langagiers ET aux difficultés attentionnelles.

Au final, l'épellation est plus altérée que la dictée, cette altération ne se traduisant pas par des phénomènes de régularisation phonologique (Croisile et al).

Cette épreuve est donc pertinente (car une des plus altérées) et très facile à réaliser.
Elle est d'autant plus intéressante que l'orthographe, dans les situations habituelles de production écrite, implique la lecture.
En effet, le sujet est constamment engagé dans une activité de lecture des mots qu'il est en train d'écrire ou qu'il vient de terminer.
Dans cette perspective, si l'on veut étudier de manière isolée les processus impliqués dans la production, il faut empêcher le sujet de (re)lire ses productions et procéder à l'épellation.

Nous retiendrons donc cette épreuve, couplée à celle de la dictée, afin de découvrir si les patients font des erreurs et le type d'erreurs produites (attentionnelles, lexicalisées…) et nous analyserons la variabilité des tâches d'écriture et d'épellation.

4/ Le quatrième type d'épreuves utilisé est ***la dictée*** (Rapcsak et al. 1989 ; Glosser et Kaplan, 1989 ; Lambert 1991 ; Croisile et al, 1995 ; Michel, 1995 ; Croisile, 2002 ; Rousseau, 2005…)

Michel constate dans son étude que toutes les épreuves sont significativement moins bien réussies, et particulièrement l'épreuve de dictée de mots. La conclusion est la même pour tous les auteurs cités ci-dessus.

L'idée d'une dictée, couplée à une épellation orale semble alors le test le plus pertinent au regard de nos exigences : citée comme l'une des épreuves les plus sensibles aux désordres de la MA (même si toute MA ne débute pas par des troubles linguistiques), une dictée peut être rapide et facile à faire passer.
Nous avons donc listé et étudié toutes les dictées qui avaient été faites dans la littérature afin de repérer une atteinte de type maladie d'Alzheimer prodromale, par la recherche d'une agraphie lexicale et des phénomènes de régularisation qu'elle entraîne.
Il restait ensuite à prendre en compte les recommandations des différents chercheurs qui les avaient utilisées.

Croisile et al., en 1995 regrettaient qu'il y ait peu de batteries d'évaluation de l'orthographe qui soient courtes et standardisées. Ils reprochaient à celles disponibles une place trop succincte faite à la dictée, aussi bien dans le nombre de mots utilisés que dans la cotation du type d'erreurs proposée.

En 1982, Bayles fait passer à des patients Alzheimer des épreuves de correction de phrases anormales (du point de vue syntaxique et morphologique ou du point de vue sémantique) et des épreuves de dictée portant sur la levée d'ambiguïté d'homophones dans des contextes syntaxiques.
Glosser et Kaplan (1989) ont utilisé une dictée de 8 mots et 8 verbes chez 12 patients.

Rapcsak et al. (1989), une dictée de 30 mots réguliers, 30 mots irréguliers, 30 non-mots, 30 mots grammaticaux chez 11 Alzheimer et 10 témoins

Lambert (1991) une dictée de 10 mots réguliers, de 10 mots irréguliers et de 10 logatomes appariés en fréquence pour les mots, et en longueur pour l'ensemble des items.
Ils ne constatent pas de perturbation significative pour la production écrite de logatomes, tout comme nombre d'auteurs : nous ne retiendrons donc pas de logatomes dans notre dictée test.

Croisile, Adeleine, Carmoi, Aimard et Trillet, en 1995, soumettent à une tâche de dictée 42 patients Alzheimer et 30 témoins. Ils utilisent 54 substantifs (18 mots réguliers, 18 mots ambigus, 18 mots irréguliers), 12 mots grammaticaux (prépositions, adverbes, conjonctions) et 18 non-mots (structure phonologique typique du français, 6 monosyllabiques, 6 dissyllabiques, 6 trisyllabiques).
Trois classes de fréquence différentes sont testées. Chaque classe comporte six types de mots (réguliers, ambigus, irréguliers).
La richesse, en termes d'occurrence, de cette dictée permet de comparer les items selon leur difficulté orthographique, leur classe grammaticale, la classe de fréquence des substantifs, la longueur des mots et la longueur des non-mots.

Substantifs	**Fréquence<1**	**1<F<30**	**F>30**
Mots réguliers	amical	café	montagne
	rôti	bonté	odeur
	défi	canon	papa
	cascade	moteur	cheval
	canari	poisson	prison
	bocal	cuisine	jardin
Mots ambigus	copeau	herbe	maison
	rivage	bouteille	voiture
	anchois	hangar	neige
	encrier	prairie	village
	torrent	agent	enfant
	patient	éléphant	printemps
Mots irréguliers	transition	automne	femme
	baptême	estomac	monsieur
	abdomen	fusil	pied
	album	nerf	gentil
	agenda	tabac	six
	oignon	respect	second

Croisile et al. concluent, à la suite de leur étude, que leur dictée est pénalisée par un effet plafond. Ils conseillent l'utilisation de mots rares, longs, ambigus ou irréguliers.

En 2002, Croisile propose une nouvelle dictée, de neuf mots (réguliers, ambigus, irréguliers). La fréquence du premier mot de la liste est faible, celle du second mot est intermédiaire et celle du dernier est élevée.

Mots réguliers : cascade, poisson, odeur

Mots ambigus : patient, prairie, enfant

Mots irréguliers : agenda, respect, femme

Il constate beaucoup d'erreurs phonologiquement incorrectes pour l'épellation orale et beaucoup d'erreurs phonologiquement correctes pour la dictée.

Il recommande la prise en compte du niveau orthographique antérieur, soit en interrogeant le patient ou son entourage, soit en récupérant des exemplaires de son écriture, soit en déduisant le niveau orthographique du niveau socio-éducatif.

Rousseau (2005) propose 10 stimuli-mots isolés, 6 stimuli non-mots et 3 stimuli-phrases. Les 10 mots sont ceux du MT 86 de Nespoulous (protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasique) : bac, pharmacien, encombrement, fruit, intelligence, radis, fréquentation, antiquité, chirurgie, progrès (choisi car : graphies complexes, graphies contextuelles et acontextuelles, graphies consistantes et inconsistantes, graphies dérivables par la morphologie et non dérivables).
6 non-mots rajoutés pour l'expérience : coiture, vector, glatou, arimo, bérimé, témora.
3 phrases : « la rivière est gelée », « les causes de l'explosion n'ont pas été déterminées », on la lui portera si vous le souhaitez ».
Ils constatent que le nombre d'erreurs (d'abord phonologiquement plausibles, puis non phonologiquement plausibles) augmente avec la sévérité de la démence. Ils en imputent la responsabilité à une atteinte plus générale des processus cognitifs (mémoire de travail et attention).

Lambert, Eustache et al, en 2007, reprennent une dictée déjà utilisée par Eustache en 2004 composée de 24 mots réguliers, 22 mots ambigus, 2 mots irréguliers (femme, oignon) et 24 non-mots. Les mots et les non-mots ont été appariés en fréquence et en longueur.
Ils rapportent trois types d'influence : celle de la longueur des mots (déficit du buffer graphémique), celle du type de mots (déficit lexical), et celle de la fréquence.

5/ Quelle dictée ?

Croisile et al., en 1995, proposent un modèle d'architecture fonctionnelle de l'écriture des mots afin de permettre une meilleure compréhension des systèmes orthographiques. Selon eux, quand on veut évaluer l'orthographe, il faut prendre en compte les différents paramètres qui caractérisent un mot : sa longueur, sa fréquence, sa nature grammaticale et sa difficulté orthographique.

Celle-ci tient à la distinction de trois types de mots :

- les mots « réguliers » (les phonèmes sont écrits avec la forme la plus fréquente de transposition phonème-graphème ou les phonèmes s'écrivent d'une seule façon. Exemple : loto
- les mots « ambigus » (plusieurs possibilités de transposition phonème-graphème : phonème « o » dans poteau),
- les mots « irréguliers » qui comportent des irrégularités de transposition phonème-graphème (femme, et aussi lettres muettes comme le « c » dans estomac).

Fischer, Shankweiler et Liberman (1985) appréhendent de manière plus générale la notion de régularité entre mots parlés et mots écrits.

Ils distinguent plusieurs niveaux de régularité :

- la régularité des correspondances entre phonèmes et graphèmes (pour le son *f*, *f* est fréquent et donc régulier, *ff* et *ph* sont peu fréquents et donc irréguliers)
- la régularité orthographique contextuelle, basée sur l'application de règles spécifiques et apprises (par exemple, le *m* dans *em/ am/ om/ im* devant *p* et *b*)
- la régularité morphophonémique, qui dérive de connaissances plus abstraites des règles linguistiques d'une langue (on prononce é pour un e sans accent devant une consonne doublée).

C'est à partir de ces distinctions que nous allons construire notre **dictée**.

Dictée de mots

- appellation
- aubaine
- automne
- cambouis
- éclaircie
- haleine
- hypothèque
- prophétie
- suffocation
- sympathie
- thermostat
- tyrannie
- vingtaine

- seize mille sept cent trois
- huit cent soixante cinq

A épeler : haleine, sympathie, suffocation, appellation

Dictée de phrases

Les causes de l'explosion n'ont pas été déterminées.
On la lui portera si vous le souhaitez
Il faut que j'aille dans mon potager, je dois y ramasser de l'ail.
Les dix fils du maçon étaient présents lors de l'inauguration de l'édifice.
Les mouches et les taons ont envahi l'étang.

Texte libre

Si la patient n'a pas d'idées, on lui demande « Parlez-moi du travail que vous faisiez » ou « Parlez-moi de ce que vous aimez/aimiez faire »

Elle est, au départ, composée de 13 mots. Ce nombre est assez important, il permettra de faire un tri et de ne garder que ceux qui semblent intéressants et n'induisent jamais de fautes de la part des témoins.

Comme nous le recommande Croisile et afin d'éviter un effet plafond, nous allons utiliser des mots rares et longs, ambigus ou irréguliers. Dans ce cadre, et afin de ne pas avoir pour résultat un échec total des témoins et des patients, nous avons sélectionné des mots dont la régularité des correspondances phonèmes graphèmes est peu fréquente, des mots contenant des lettres muettes, des mots faisant appel à la mémoire sémantique (application de règles spécifiques et apprises), et des mots présentant des variables morphophonémiques.

Parmi ces mots,

- 1 est dissyllabique : « cambouis »,
- 4 sont trisyllabiques avec une syllabe finale muette : « vingtaine », « aubaine », « haleine », « automne »,
- 5 sont trisyllabiques : « prophétie », « éclaircie », « tyrannie », « sympathie », « thermostat »,
- 1 est quadrisyllabique avec une syllabe finale muette : « hypothèque »
- 2 sont quadrisyllabiques : « suffocation », « appellation ».

Ils sont tous de fréquence très faible hormis « automne » et « vingtaine » qui sont les seuls « vrais » irréguliers.

Fréquence par millions d'occurrence-base de données Lexique 3, CNRS, Paris V	
Suffocation 0.71	Tyrannie 3.58
Hypothèque 0.94	Appellation 4.77
Thermostat 1.29	
Cambouis 2.32	Vingtaine 12.16
Prophétie 2.58	Haleine 14.19
Eclaircie 2.71	Sympathie 17.48
Aubaine 3.48	Automne 27.61

Pour chacun de ces mots, nous allons reprendre la distinction de Fischer, Shankweiler et Liberman, que nous résumerons par 1/ lorsqu'il s'agit d'une irrégularité de la correspondance entre phonèmes et graphèmes ; 2/ lorsqu'il s'agit d'une irrégularité contextuelle et 3/ lorsqu'il s'agit d'une irrégularité morphophonémique.

suffocation	1/et 2/pour ff 1/t qui se prononce s
hypothèque	1/i qui s'écrit y, les 2 h muets
thermostat	Deux lettres muettes (mais qui ont toutes deux une légitimité : étymologique ou morphologique)
cambouis	2/règle m devant b, s muet en final
prophétie	1/ph→f, 1/t→s, e muet
éclaircie	les 2 c se prononcent différemment, 2 graphies du son é 1/+ e muet
aubaine	1/graphie du o et graphie du é
tyrannie	1/ i qui s'écrit y, 1/2/deux n et e muet
appellation	1/doublement des consonnes 3/
automne	Irrégulier (le m ne se prononce pas)
vingtaine	irrégulier(le g ne se prononce pas)
haleine	h muet et graphie du é 1/
sympathie	1/ i qui s'écrit y 1/, h + e muet

Deux nombres sont également proposés en dictée -seize mille sept cent trois- et -huit cent soixante cinq-. L'essentiel des chiffres qui les composent ont une graphie irrégulière et leur altération précoce a été rapportée par Croisile qui constatait une atteinte de l'orthographe des nombres dans 84% des cas lors de la réalisation d'un chèque.

En ce qui concerne **l'épellation**, au-moins un mot de chaque catégorie 1/2/3/ a été retenu. Tous sont au-moins trisyllabiques. Il s'agit des mots « haleine », « sympathie », « suffocation » et «appellation », afin de juger également de la qualité de la mémoire de travail.

Bien qu'il y ait peu d'atteinte concernant la **grammaire** aux premiers stades de la maladie**,** d'après les études, les deux phrases les plus compliquées de la dictée de Rousseau ont été soumises au patient :
« Les causes de l'explosion n'ont pas été déterminées ».
« On la lui portera si vous le souhaitez ».

Enfin, la **segmentation** et la **compréhension** ont été testées par des phrases contenant des homophones dans un contexte susceptible de lever l'ambigüité :
« Il faut que j'aille dans mon potager, je dois y ramasser de l'ail. »
« Les dix fils du maçon étaient présents lors de l'inauguration de l'édifice. »
« Les taons ont envahi l'étang. »
Cette tâche nécessite le recours au lexique orthographique puisque celui qui écrit doit retrouver les attributs sémantiques du mot pour l'écrire correctement.
D'après Kempler et al. (1987), les patients peuvent utiliser un contexte syntaxique pour faire disparaître l'ambigüité des homophones alors qu'un contexte sémantique ne leur sera pas utile (Balota et Duchek, 1991).

En outre, ces phrases contiennent, elles aussi, des graphies complexes : aille/ail/taon/envahi/étang, qui seront de nouveau l'occasion de repérer des difficultés.

La dernière épreuve est une tâche d'écriture spontanée sur un sujet ouvert. Il est demandé aux personnes interrogées d'écrire un petit texte sur le thème de leur choix au bas de la feuille. Quand celles-ci semblent avoir des difficultés d'inspiration, nous

leur proposons de raconter en quoi consistait leur travail ou ce qu'ils aiment/aimaient faire.
Le but de cette épreuve étant d'apprécier, hors toute contrainte, si ce n'est celle de l'écriture elle-même, quelle va être la production du patient, aussi bien sur le fond (cohérence sémantique) que sur la forme (syntaxe, ponctuation...).
Nous espérons que cette épreuve sera, elle aussi, porteuse d'indices et d'enseignements pour notre étude.

II- PROTOCOLE, POPULATION, HYPOTHESES

1/ Protocole

Nous avons, en tout premier lieu, présenté notre mémoire comme étant l'aboutissement d'un parcours universitaire permettant l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste.
Nous avons ensuite expliqué à l'ensemble de notre population que nous nous interrogions sur le fait qu'il y ait –ou non – un effet des troubles de la mémoire sur le langage écrit.

Nous avons proposé notre épreuve, constituée de quatre parties, à l'ensemble des sujets, patients et témoins, dans le même ordre et de la même façon.
Nous les avons questionnés sur leur relation à l'écrit et nous leur avons demandé de qualifier leur orthographe actuelle et ancienne.
Ainsi, nous avons écarté systématiquement toute personne qui se plaignait d'une mauvaise orthographe et ce depuis toujours.

Nous avons ensuite tenté de dédramatiser le plus possible l'acte même de faire une dictée, toujours infantilisant, replongeant tout un chacun dans une situation de type scolaire avec ses corollaires : notation, évaluation, jugement.

La dictée était présentée comme étant composée uniquement de mots difficiles et les participants étaient appelés à faire du mieux possible. Chaque mot était répété jusqu'à ce que la personne le comprenne. Les phrases étaient lues une première fois en entier puis répétées jusqu'à la production finale. Dans le cas d'une difficulté de compréhension sur le sens, l'item était redonné, mais sans explications.

Les patients n'étaient pas encouragés à relire leur production, mais ceux qui le voulaient ont pu le faire.

2/ Population et critères d'inclusion

Tous les patients soumis à notre protocole sont des personnes diagnostiquées atteintes de MA au stade prédémentiel (voir ci-dessous), ou démentiel léger. Le diagnostic a été posé soit par les médecins neurologues et gériatres du Centre Mémoire de Nice (CM2R), soit par le Docteur Barrès, neurologue.
Comme nous l'avons dit en introduction, la démence est caractérisée par une détérioration des fonctions cognitives, par rapport à un état préexistant, avec un impact dans la vie quotidienne.
Dans la MA, le plus souvent ces symptômes sont associés à des changements dans le comportement, la personnalité ou l'humeur.

Le DSM IV-TR de Guelfi (2003) définit la MA comme suit :

1. Atteinte de la mémoire
2. Au moins une atteinte parmi les suivantes : aphasie, apraxie, agnosie ou atteinte des fonctions exécutives
3. Déficit suffisamment sévère pour avoir un impact socioprofessionnel
4. Déclin cognitif significatif par rapport à un niveau prémorbide supérieur
5. Début insidieux et évolution progressive
6. Pas seulement durant états confusionnels

7. Déficit non reliés à d'autres maladies du système nerveux central
8. Déficit non reliés à d'autres maladies systémiques connues pour causer de la démence
9. Déficits non explicables par une condition psychiatrique

Quant aux critères du NINCDS-ADRDA pour la MA (Mac Khann et al. 1984), ils recensent une atteinte progressive des fonctions cognitives dans au moins deux sphères, dont la mémoire ; une conscience normale ; un début entre 40 et 90 ans et l'absence de maladie systémique ou d'autre maladie neurologique pouvant expliquer les troubles.

Le diagnostic de MA reste aujourd'hui essentiellement clinique et repose, pour l'essentiel, sur l'évaluation neuropsychologique qui va permettre d'objectiver des signes spécifiques.
L'interrogatoire du patient et de son entourage est fondamental afin de connaître les compétences anciennes du patient et d'apprécier ses difficultés au quotidien.
L'examen neuropsychologique proprement dit est long et doit être modulé en fonction de la sévérité du tableau.
Il comporte la réalisation systématique d'un MMSE qui permet en quelques minutes d'explorer l'orientation temporo-spatiale, attention et calcul mental, rappel libre de trois mots, langage et activités visuo-constructives…
Ce MMSE ne fait pas le diagnostic de MA, mais évalue approximativement la sévérité du déficit cognitif, sans préjuger de l'étiologie.
Les valeurs sont anormales en dessous de 26 ou 24/30 selon l'âge mais un MMSE supérieur à 26/30 n'élimine pas une MA.

La réalisation d'un Rappel Libre-Rappel Indicé de 16 mots (Grober et Buschke) reste à ce jour le meilleur test dans le diagnostic de la maladie d'Alzheimer.
Il permet d'évaluer la mémoire épisodique par un contrôle de la phase d'encodage, en lien avec un indiçage.

D'autres tests non spécifiques à la MA peuvent également être réalisés afin de contrôler si les autres secteurs cognitifs sont épargnés.

La BREF (Batterie rapide d'évaluation frontale) de Dubois et al. (2000), par exemple, teste les fonctions exécutives.

Les empans endroit (Mémoire des chiffres du MEM III, Wechsler, 2001) renseignent sur la capacité de stockage à court terme, la boucle phonologique et les empans envers testent la mémoire de travail et notamment l'administrateur central.

Le Trail Making Test A expérimente le focus attentionnel, la rapidité perceptive et psychomotrice.

Le Trail Making Test B informe sur la capacité de la mémoire de travail, le shifting et la flexibilité mentale.

Ces deux tests sont issus de l' « Army Individual Test Battery » (1944).

Les fluences verbales et catégorielles (Cardebat, Doyon, Puel, Goulet et Joanette, 1990), sensibles aux dysfonctionnements exécutifs, évaluent la flexibilité spontanée, la mémoire sémantique, la mémoire de travail et font apparaître un manque du mot.

Enfin, la DENO 100 (Kremin et al., 2000) révèle les dysfonctionnements des fonctions instrumentales et du langage. Elle évalue l'accès au lexique et met au jour une éventuelle composante sémantique d'un trouble du langage. Elle permet également de faire ressortir un manque du mot.

Ces deux dernières épreuves apportent donc également des informations intéressantes en cas de suspicion d'une MA.

Au final, la mise en évidence d'un trouble significatif et inaugural de la mémoire épisodique, associé ou non à un autre trouble cognitif -trouble des fonctions exécutives, de la mémoire de travail, de l'attention, du langage- permettront d'établir le diagnostic de MA.

Des biomarqueurs dans le LCR (Liquide CéphaloRachidien), aujourd'hui disponibles, mais plus encore une atrophie ou une hypoperfusion présente dans les régions temporales internes (hippocampe) (Garrido et al., 2002 ; Mosconi et al., 2005), visibles à l'IRM viendront confirmer ce diagnostic.

Malheureusement, la définition classique qui fait de la MA une démence ne permet pas théoriquement le diagnostic lors de sa phase prédémentielle. Or certains patients sont dans une situation intermédiaire : ils ont un déclin cognitif -ce qui les distingue du vieillissement normal- mais comme ce déclin est léger et ne perturbe pas leur autonomie, ils ne sont pas considérés comme déments.
Afin d'appréhender le cas de ces patients, s'écartant significativement de la norme sans être pour autant déments, Petersen a alors proposé le concept de Mild Cognitive Impairment (MCI).
Toutefois, au départ, ce concept correspondait à une population hétérogène comprenant des malades d'Alzheimer pas encore déments, mais aussi des patients avec des pathologies vasculaires, des syndromes dépressifs, des Scléroses Latérales Amyotrophiques…

Afin de mieux caractériser, dans la population de MCI, ceux qui étaient susceptibles de «convertir» vers une maladie d'Alzheimer, Petersen a subdivisé le concept en quatre sous catégories.
Celle qui nous intéresse, le MCI Amnésique, est un trouble isolé de la mémoire épisodique. Cette forme semble être celle où les patients ont le plus de risque de « développer » une MA. Petersen et al., en 1999, rapportaient une transformation de 10% à 15% par année de MCI Amnésique en MA.
Bien que cette nouvelle taxinomie fut plus précise, la MA restait, dans ce cadre, une démence et le MCI amnésique demeurait encore trop hétérogène.
De plus, ce concept, manquant de pertinence, interdisait un vrai diagnostic et rendait tout traitement médicamenteux impossible.

En 2005, Bruno Dubois réunissait un groupe d'experts internationaux et expliquait, pour la première fois de façon claire, que la MA commençait avant le stade démentiel.
Pour qualifier ce stade de début il parla d'abord de « MA prédémentiel » puis de « MA prodromale ».

Ce n'est qu'en 2007 que sa publication dans Lancet Neurology redéfinit, dans un but de recherche, deux nouveaux critères de MA applicables dès la phase prodromique :

- un critère clinique et neuropsychologique d'altération durable et spécifique de la mémoire épisodique objectivé par un test de type RL/RI ;
- un critère para clinique qui peut être soit une atrophie temporale interne à l'IRM, soit un PET significatif, soit enfin des marqueurs significatifs dans le LCR.

Actuellement, en pratique clinique, c'est l'IRM qui est utilisée.

Parmi notre population atteinte de la maladie d'Alzheimer, certains des patients sont venus consulter au Centre Mémoire (CM2R de l'hôpital de Cimiez) ou ont été suivis à la clinique Les Sources et à ce titre disposent d'un bilan neuropsychologique complet. D'autres ont été vus à domicile et n'ont été soumis qu'à un MMSE suivant les consignes de passation standardisées de la version Grecco. D'autres encore ont été recrutés dans les accueils de jour Alzheimer et enfin une personne a été vue à la Villa Hélios.
Au total, notre population est constituée de 20 personnes.

Tous les patients retenus présentent un MMSE supérieur ou égal à 21, ce qui les situe dans une atteinte légère (selon Folstein, 1975).
Nous avons consulté les dossiers médicaux des patients afin d'écarter les personnes qui auraient pu présenter d'autres pathologies ayant une incidence sur le bon fonctionnement cognitif (AVC, syndrome dépressif…).

Notre population témoin, composée de 20 personnes également, a été sélectionnée afin de correspondre au mieux à nos patients, selon des critères similaires de niveau d'étude et d'âge. Nous avons trouvé malheureusement beaucoup plus facilement (et donc en nombre plus important) des témoins « homme » que des patients « homme ».
Nos témoins ont été recrutés dans notre entourage proche et par le biais de celui-ci.

Nous nous sommes assuré que notre population témoin, dans son entier, ne présentait pas de pathologies ayant des retentissements sur les fonctions cognitives et n'était pas atteinte d'affections somatiques ou psychiatriques nécessitant la prise régulière d'un traitement médicamenteux de type anxiolytique, neuroleptique ou antidépresseur.

Nous avons également tenu compte du niveau antérieur de la personne, en ce qui concerne le langage écrit. Ce niveau, qui peut se traduire en termes de degré d'expertise pour la tâche d'écriture, dépend du cursus scolaire voire universitaire, de l'utilisation de l'écriture dans la vie de tous les jours et du métier qu'exerçait la personne.
Dans ce contexte, nous avons pris soin d'écarter de notre étude toutes les personnes qui n'avaient pas leur certificat d'études.

Enfin, nous avons sélectionné des personnes dont l'audition, la vision et la motricité devaient être suffisantes pour lire, écrire et entendre correctement notre dictée.

Au final, nous avons choisi de répartir la population selon trois critères : l'âge, le sexe et le niveau scolaire. Nous avons ainsi mis en place quatre tranches d'âge [1914/24], [1925/1932], [1933/39], [1940/50].
Ensuite, quatre niveaux scolaires permettent de différencier :
1/ceux qui ont le certificat d'études
2/ceux qui ont le brevet
3/ceux qui sont titulaires du bac
4/ceux qui ont continué leurs études après le bac
Nous obtenons donc une population totale de 40 personnes.

3/ Hypothèses

Nous voudrions, en premier lieu, vérifier si l'écriture est bien touchée de manière précoce dans la maladie d'Alzheimer, en comparant les résultats d'une même dictée pour une population témoin et pour une population de patients atteints de la maladie d'Alzheimer, de même niveau scolaire et de même âge.
Allons-nous corroborer la majorité des études menées jusque là et retrouver les erreurs pathognomoniques de l'agraphie lexicale décrite dans la littérature ou bien mettre au jour un ensemble hétérogène de profils : agraphie de type phonologique ou lexicale, agraphie de type linguistique ou apraxique ?

La dictée que nous avons élaborée permet-elle de révéler d'une manière pertinente les difficultés orthographiques propres aux personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ? Si non, quelles améliorations pouvons-nous apporter ?

Enfin, dans la lignée d'un certain nombre de mémoire faits dans les années précédentes à l'école d'orthophonie de Nice, nous tenterons de voir si les perturbations d'ordre sémantique qui seraient présentes à un stade précoce dans la maladie d'Alzheimer sont décelables dans ce type de test.

4/ Classification des erreurs

Notre test est constitué de quatre parties que nous analyserons d'un point de vue quantitatif et qualitatif.

Notre objectif est de créer un test court, le plus pertinent possible, mettant d'emblée en avant les difficultés des patients Alzheimer (sans toutefois les mettre en échec) et

ne venant pas ajouter aux batteries de tests déjà existantes, un temps et un coût énergétique trop lourd pour ce type de population.

Nous avons donc sciemment proposé, au départ, une dictée de mots et de phrases relativement longue (environ 10/15 mn) dans le but de ne retenir au final que les items les plus intéressants.

Concernant la dictée de mots, celle-ci au départ en comportait treize, dont un a été supprimé. Il s'agit du mot « haleine » qui a un homophone (alène), bien connu des cruciverbistes et relativement familier pour les gens de cette génération.
Cette homophonie aurait pu fausser les résultats et handicaper les patients. Les deux orthographes pouvaient être mises en concurrence lors de la sélection du mot dans le lexique orthographique. C'est d'ailleurs ce qui s'est passé, comme en témoignent les erreurs relevées : halaine, allene, allen, aleine.

Nous avons également choisi de ne pas comptabiliser les erreurs d'accent, ceux-ci étant souvent omis ou imprécis, ce qui aurait conduit à une augmentation significative des résultats, notamment pour les patients.

Le mot « épellation », retenu au départ pour ces traits morphophonémiques, a été supprimé également car un témoin ne le connaissait pas. Il a finalement été remplacé par le mot « appellation » qui bénéficiait des mêmes caractéristiques.
Enfin, à la phrase « Les taons ont envahi l'étang » a été ajouté « *les mouches* et les taons ont envahi l'étang», afin de faciliter la compréhension par le contexte.

Aucune autre modification n'a été faite sur le reste de notre test.

Pour appliquer à nos résultats la meilleure classification possible, nous avons recensé, dans les études menées sur les dysorthographies acquises, les différents systèmes de classification des erreurs.

Nous en rapportons quatre exemples :

- Roch-Lecours et Lhermitte distinguent paragraphies verbales (substitution de mots, que la paragraphie soit sémantique ou non), littérales (erreur de choix ou d'ordre des lettres : omission, addition, déplacement, remplacement, inversion) et graphémiques (substitution de graphèmes correspondant au même phonème).
- Beauvois et Derouesné opposent erreurs phonétiques (qui respectent la prononciation du mot cible) et erreurs non phonétiques (qui ne la respectent pas).
- Caramazza et al. différencient deux groupes d'erreurs : erreurs de lettres individuelles et erreurs multiples de lettres
- Ellis et Young opposent eux aussi erreurs phonétiques (la prononciation respecte celle du mot cible : perte de la représentation orthographique, mais persistance d'une connaissance des règles de conversion phonème-graphème) et erreurs non phonétiques : le sujet possède une certaine connaissance de l'orthographe du mot cible.

Afin d'être le plus pertinent et le plus exhaustif possible, nous avons préféré recenser l'ensemble des erreurs de nos patients constituant ainsi une base pour construire notre propre classification.

Elle se hiérarchise comme suit :

- ET (erreurs totales) recense le nombre de fois où le mot est erroné, et ce d'une manière globale (le mot est compté faux une seule fois, même s'il y a plusieurs erreurs).
- EPC (phonologiquement correctes, la phonologie du mot dicté est respectée en cas de relecture)
- EPI (erreurs phonologiquement incorrectes, la phonologie du mot n'est pas respectée).

Au-delà de cette première classification, nous avons choisi ensuite d'aller plus loin dans l'analyse des différents types de fautes produites et nous avons ainsi mis en place la classification suivante :

- NDC : l'oubli du doublement de consonnes (dans « appellation », « tyrannie », « suffocation » par exemple)
- DC : à l'inverse, un doublement de consonnes injustifié : « aubenne », « termossta »
- LMS : une lettre muette supprimée : « termosta », « hypotèque »
- LMR : une lettre muette remplacée : « cambouie »
- GF+ : une graphie plus fréquente vient remplacer une graphie plus rare : « professie »
- GF- : une graphie moins fréquente est utilisée : « suphocation »
- E : un graphème élidé (autre qu'une lettre muette) : « cambuis », « éclaicie »
- A : un graphème ajouté : « suffoscation », « henvahi »
- I : un graphème inversé : « éclaricie », « cambiou »
- S : un graphème substitué (autre que sur une lettre muette) : « explotion »
- N : les néologismes : « cinze » ou « zeze » pour seize

Chaque faute a été ensuite qualifiée, quand cela avait lieu d'être, en erreur :

- D : purement dysorthographique, dans les cas d'élision, d'ajout, d'oubli du doublement de consonnes (« sufocation », « sympatie ») ; dans le cas où il n'y a pas d'atteinte à la valeur sémantique du signe ;
- M : morphologique, quand l'erreur porte atteinte au radical du mot : « eclercie », « set », « souaité », « professie », « hypotech »...

Une telle distinction nous permettrait de déduire dans quelle mesure le versant sémantique de l'orthographe est atteint.

En effet, l'orthographe d'un mot est constituée d'une combinaison de morphèmes qui vont former ensuite des lemmes par dérivation, composition, flexion, redoublement et/ou affixation.

Le morphème lexical ou base du lemme est une unité de sens et de son, porteuse d'un sens lexical ou référentiel. Les structures sémantiques du morphème lexical sont

décelables grâce à l'existence de marques formelles ayant une propriété commune, une unité de signifié commune.
Perdre cette forme constitutive, c'est donc perdre la valeur sémantique de ce mot, perdre la possibilité d'être mis en relation avec un référent extra linguistique.
Or comme nous l'avons vu dans la première partie, c'est justement dans ce lien là, que le malade d'Alzheimer a le plus de difficultés.

Pour finir, les fautes grammaticales (FG) ont été comptabilisées à part dans le tableau ci-après « nombre total d'erreurs classées par item ». De fait, elles n'appartiennent pas à la catégorie de l'orthographe lexicale, ne touchent pas à la mémoire de la construction du mot, mais à celle des règles de grammaire, qui peuvent être oubliées ou méconnues.
L'orthographe grammaticale tient compte à la fois de la morphologie flexionnelle et de la syntaxe. Alors que la première renseigne sur la classe grammaticale des mots, leur genre, leur nombre, la seconde concerne les relations entre les unités de la phrase et régit les règles d'accords.

Au total, seules les catégories DC[8], NDC, GF+, GF-, LMS, LMR, E, A, I, S, N et FG (réintégrées dans le nombre total d'erreurs par patient) vont être recensées dans le comptage du nombre de fautes. Les colonnes ET, EPC, EPI, M et D ne sont pas comptabilisées puisqu'elles ne font que requalifier les erreurs proprement dites.

[8] ET (erreurs totales), EPC (phonologiquement correctes), EPI (phonologiquement incorrectes), NDC (doublement de consonnes oublié), DC (doublement de consonnes injustifié), LMS (lettre muette supprimée), LMR (lettre muette remplacée), GF+ (graphie plus fréquente), GF- (graphie moins fréquente), E (graphème élidé), A (G. ajouté), I (G. inversé), S (G. substitué), N (néologismes) , M (morphologique), D (dysorthographique)

III- PRESENTATION DES RESULTATS

1/ Présentation des populations

Population témoin :

témoins	Année naissance	Sexe	Niveau scolaire
1	1926	H	Bac +
2	1940	F	Certificat d'études
3	1931	H	Bac
4	1939	H	Bac +
5	1930	F	Bac +
6	1931	F	Brevet
7	1936	F	Bac
8	1933	H	Brevet
9	1933	F	Brevet
10	1932	F	Brevet
11	1935	H	Bac
12	1941	F	Bac +
13	1941	F	Brevet
14	1938	F	Bac
15	1932	F	Brevet
16	1935	F	Certificat d'études
17	1934	F	Certificat d'études
18	1914	F	Certificat d'études
19	1938	H	Bac +
20	1937	F	Bac

Elle est constituée de 14 femmes et de 6 hommes. 4 témoins ont leur certificat d'études, 6 ont le brevet, 5 ont un bac et 5 un bac +.

La moyenne d'âge est de 76,2 ans avec un écart type de 5,97.

Témoins	1914/24	1925/1932	1933/39	1940/50	TOTAL
Certificat d'études	1		2	1	4
Brevet		3	2	1	6
Bac		1	4		5
Bac +		2	2	1	5
TOTAL	1	6	10	3	20

Patients atteints de la maladie d'Alzheimer :

Sujets Alzheimer	Année naissance	Sexe	Score MMS	Niveau scolaire
1	1936	F	23	Bac + 3
2	1924	F	24	Certificat d'études
3	1934	F	24	Brevet
4	1939	F	25	Certificat d'études
5	1934	F	25	Certificat d'études
6	1949	H	23	Brevet
7	1920	F	26	Bac + 2
8	1939	F	28	Bac
9	1928	F	26	Bac + 3
10	1923	H	26	Bac + 5
11	1925	F	25	Bac
12	1926	F	25	Brevet
13	1925	F	21	Certificat d'études
14	1933	F	25	Certificat d'études
15	1930	F	24	Bac + 2
16	1927	F	27	Brevet
17	1920	H	21	Brevet
18	1950	F	23	Certificat d'études
19	1949	F	22	Bac
20	1929	F	24	Brevet

Elle est constituée de 17 femmes et 3 hommes. 5 patients ont leur certificat d'études, 7 ont le brevet, 3 ont un bac et 5 un bac +. La moyenne d'âge est de 78 ans avec un écart type de 9,072.

Patients	Années				
Niveau scolaire	1914/1924	1925/1932	1933/1939	1940/1950	**Total**
Certif	1	1	3	1	6
Brevet	1	3	1	1	6
Bac		1	1	1	3
Bac +	2	2	1		5
Total	4	7	6	3	20

Patients	MMS								
Niveau scolaire	21	22	23	24	25	26	27	28	**Total**
Certificat d'études	1		1	1	2				5
Brevet	1		1	2	2		1		7
Bac		1			1			1	3
Bac +			1	1		3			5
TOTAL	2	1	3	4	5	3	1	1	20

Patients	MMS								
Années	21	22	23	24	25	26	27	28	**Total**
1914/1924	1			1		2			4
1925/1932	1			2	2	1	1		7
1933/1939			1	1	3			1	6
1940/1950		1	2						3
Total	2	1	3	4	5	3	1	1	20

2/Résultats des témoins

En ce qui concerne la **dictée**, toutes erreurs confondues, les témoins font 40 fautes (32 erreurs lexicales + 8 erreurs grammaticales) :

NOMBRE TOTAL DÊERREURS CLASSEES PAR TEMOINS																	
Témoins	**Année**	**Sexe**	**Niveau scolaire**	**NDC**	**DC**	**LMS**	**LMR**	**GF+**	**GF-**	**E**	**A**	**I**	**S**	**N**	**FG**	**Total**	**M**	**D**
1	1926	H	Bac +						1							**1**		1
2	1940	F	Certificat d'études	2		1										**3**		3
3	1931	H	Bac	1		1										**2**	1	1
4	1939	H	Bac +	2				1			1					**4**	1	3
5	1930	F	Bac +															
6	1931	F	Brevet	1											1	**2**		1
7	1936	F	Bac			1										**1**		1
8	1933	H	Brevet	1											2	**3**		1
9	1933	F	Brevet															
10	1932	F	Brevet	1												**1**		1
11	1935	H	Bac															
12	1941	F	Bac +			2									1	**3**	1	1
13	1941	F	Brevet	2		1			1	1						**5**		5
14	1938	F	Bac												1	**1**		
15	1932	F	Brevet	2		1									1	**4**		3
16	1935	F	Certificat d'études	2				1							2	**5**	1	2
17	1934	F	Certificat d'études				1		1	1						**3**		2
18	1914	F	Certificat d'études															
19	1938	H	Bac +			1			1							**2**		2
20	1937	F	Bac															
			TOTAL	**14**		**8**	**1**	**2**	**4**	**2**	**1**				**8**	**40**	**4**	**27**

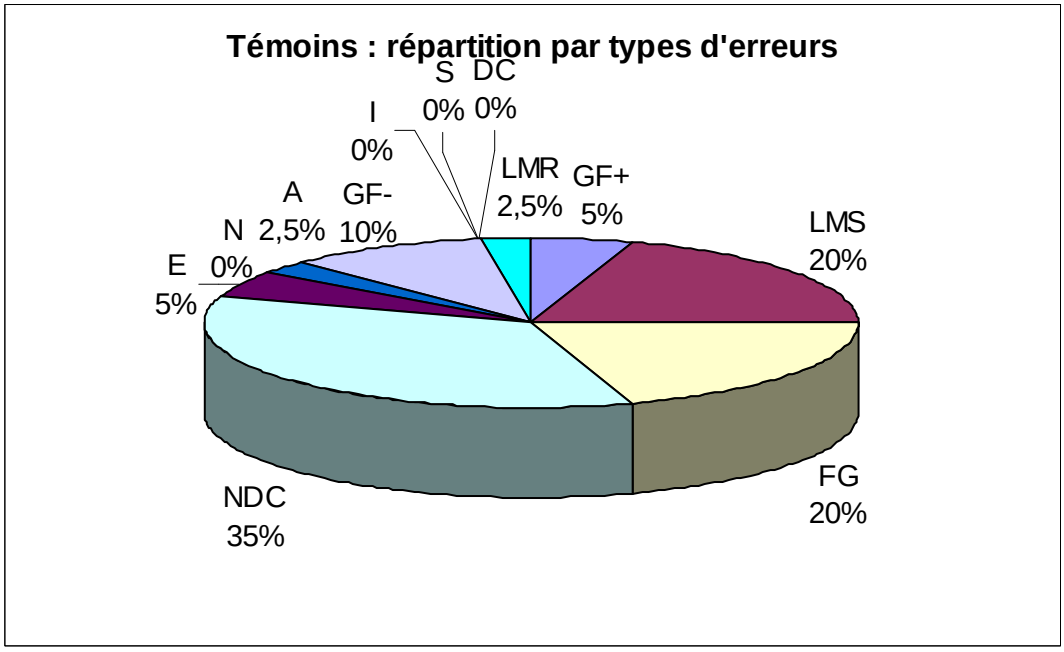
NOMBRE TOTAL DÊERREURS CLASSEES PAR ITEMS																	
	ET	**EPI**	**EPC**	**NDC**	**DC**	**LMS**	**LMR**	**GF+**	**GF-**	**E**	**A**	**I**	**S**	**N**	**Total**	**M**	**D**
appellation	9		9	9											9		9
tyrannie	4		4	4				1							5	1	4
ail	4	3	1				1		4						5	1	4
cambouis	3	1	2			2				1					3		3
thermostat	3	1	2			2				1					3	2	1
sympathie	2		2			2									2		2
éclaircie	1		1			1									1		1
hypothèque	1		1			1									1		1
suffocation	1		1	1											1		1
soixante	1	1									1				1	1	
maçon	1	1						1							1		1
TOTAL	**30**	**7**	**23**	**14**		**8**	**1**	**2**	**4**	**2**	**1**				**32**	**5**	**27**

GRAMMAIRE	**ET**	**FG**
envahi	2	2
souhaitez	1	1
la	3	3
été	1	1
déterminées	1	1
TOTAL	**8**	**8**

ET (erreurs totales), EPC (phonologiquement correctes), EPI (phonologiquement incorrectes), NDC (doublement de consonnes oublié), DC (doublement de consonnes injustifié), LMS (lettre muette supprimée), LMR (lettre muette remplacée), GF+ (graphie plus fréquente), GF- (graphie moins fréquente), E (graphème élidé), A (G. ajouté), I (G. inversé), S (G. substitué), N (néologismes) , M (morphologique), D (dysorthographique)

La moyenne des fautes produites par les témoins est de 2 avec un écart type de 1,643. Les erreurs se répartissent comme suit :

NOMBRE TOTAL D'ERREURS		
Témoins	**Nombre de fautes**	**%**
NDC	14	35,0%
LMS	8	20,0%
FG	8	20,0%
GF-	4	10,0%
GF+	2	5,0%
E	2	5,0%
A	1	2,5%
LMR	1	2,5%
N	0	0,0%
I	0	0,0%
DC	0	0,0%
S	0	0,0%
TOTAL	40	100,0%



Les erreurs phonologiquement correctes sont trois fois plus nombreuses que les erreurs phonologiquement incorrectes.

La faute la plus fréquemment rencontrée dans la population témoin est une erreur que nous qualifierons de dysorthographique, celle de l'oubli du doublement de consonnes (35%), sur « appellation », « tyrannie » et « suffocation ».

Viennent ensuite, d'une manière équivalente, les fautes grammaticales (« l'a » pour « la », envahi avec un « s ») et les lettres muettes supprimées : le « s » de cambouis, le dernier « t » de thermostat ou le deuxième « h » de hypothèque.
La catégorie « graphie moins fréquente » concerne 10% des témoins, en effet à quatre reprises le mot « ail » a été orthographié avec un tréma « aï ».
Peut-être par désir de trop bien faire ?
Enfin, quatre personnes n'ont fait aucune faute.
Les témoins ont fait beaucoup d'autocorrections, en créant souvent des fautes là où il n'y en avait pas.

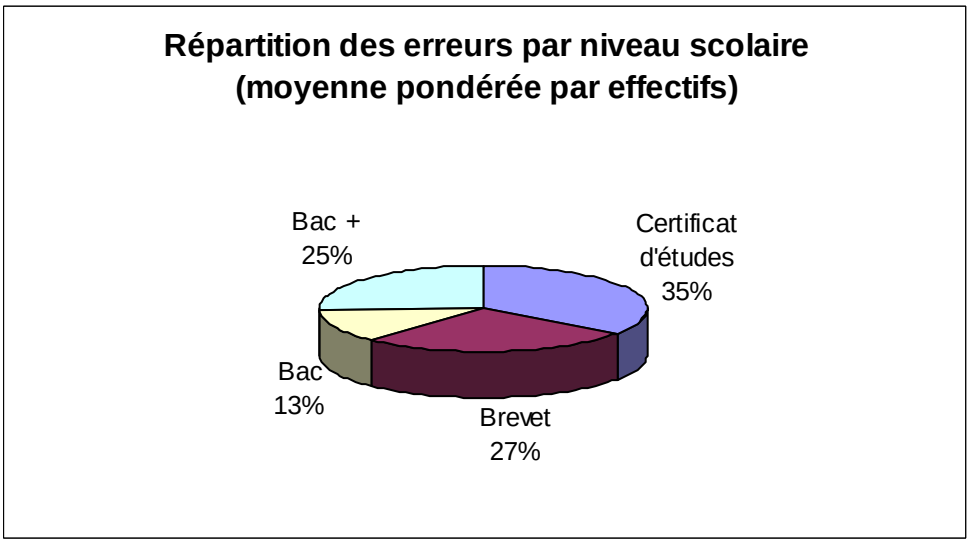
Cette autocorrection, très active dans la population témoin, a été également beaucoup utilisée lors de la tâche **d'épellation**. Elle a permis, grâce à une boucle audio-phonatoire performante une réussite totale de cette tâche.
En effet, nous avons choisi de considérer que lorsque les erreurs commises à l'écrit sont reprises à nouveau lors de l'épellation, c'est que l'orthographe correcte est mal connue. Donc la faute n'est pas recomptée à nouveau, elle n'est prise en compte qu'à partir du moment où les erreurs sont dites non lexicalisées.

L'exercice portant sur la tâche de **segmentation/compréhension** a été réussie par tous nos témoins, même si l'on a pu constater quelques autocorrections (sujet 3 : 2 autocorrections, sujet 15, 1 autocorrection). Beaucoup ont froncé les sourcils, certains ont ri, hésité, mais tous ont, au final, fourni la bonne forme.

Enfin, le **texte libre** n'a révélé aucune difficulté sur le fond. Sur la forme, nous avons noté à nouveau un peu de dysorthographie ou d'inattention : le n°1 a remplacé « je dois » par « pour ». On relève « racourcissent » pour le témoin n°2, « enthiousasmés » pour le n°4, « à » pour un « a » pour le n°13, « c'est » pour « s'est » et « raffale » pour le n°15.

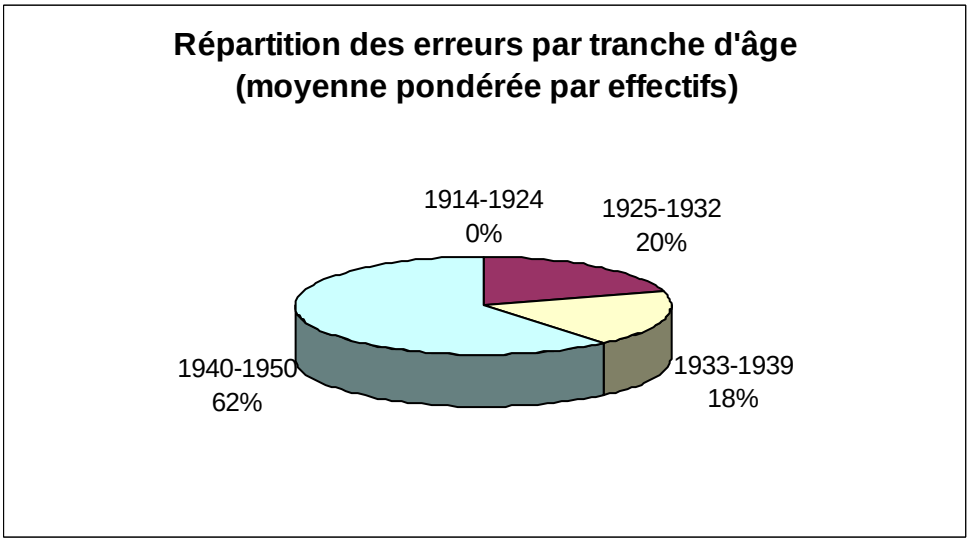
En ce qui concerne la **graphie**, notons tout d'abord qu'à aucun moment, un mot n'a été jugé illisible. La graphie est certes propre à chacun, plus ou moins agréable à lire, plus ou moins belle, plus ou moins bien calligraphiée, mais elle reste du début à la fin de l'épreuve, constante et régulière. Certains témoins utilisent peu les accents (patient n°4), mais sans que cela gêne la lecture. Quelques reprises de lettres, quelques ratures sur les mots ayant posé des difficultés (n°8, 15, 16) marquent les passages où la personne a hésité ou les lettres qu'elle a voulu rendre plus lisibles.

Tous ces résultats ont été ensuite redistribués selon les particularités de la population témoin :



On constate que le niveau scolaire influe légèrement sur les résultats, essentiellement quand on compare certificat d'études et brevet d'une part et bac et bac+ d'autre part. Toutefois, les écarts restent réduits.

Puis, les résultats ont été redistribués par tranche d'âge :



Il y a un effet réel de l'âge sur la réussite de la dictée, qui montre pour notre population témoin, que plus on est jeune plus on fait de fautes.
Rappelons toutefois, qu'une étude de Croisile, en 1999, portant sur 30 sujets sains âgés de 50 à 84 ans, n'a pu mettre en évidence un tel effet de l'âge.

Le même calcul a été fait d'après le sexe : nous ne relevons aucune différence entre les deux groupes, contrairement à Jean-Luc Astier[9] qui rapporte que les femmes obtiennent de meilleurs résultats dans un test de dictée, que les hommes.

[9]« Validation d'une batterie d'orthographe permettant le diagnostic rapide d'une agraphie chez l'adulte ». Mémoire présenté pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste par ASTIER Jean-Laurent LYON, 9 Juillet 2002

3/ Résultats des patients :

En ce qui concerne la **dictée**, toutes erreurs confondues, les patients font 182 fautes (155 erreurs lexicales + 26 erreurs grammaticales).

NOMBRE TOTAL DÊERREURS CLASSEES PAR ITEMS																	
Patients	**ET**	**EPI**	**EPC**	**NDC**	**DC**	**LMS**	**LMR**	**GF+**	**GF-**	**E**	**A**	**I**	**S**	**N**	**Total**	**M**	**D**
tyrannie	12		12	12				2			1				15	3	12
cambouis	12	5	7			5	4			4		1	1	1	16		1
thermostat	11		11		1	14									15	14	1
prophétie	10	1	9					14							14	14	1
appellation	9	1	8	9						1					10		9
suffocation	8	3	5	2					3	1				2	8	3	5
taons	6		6					4			4				8	5	1
inauguration	6	1	5		1			5		1					7	5	1
hypothèque	6	1	5			3		2	1						6	2	4
éclaircie	6	3	3			2		1		1		2			6	1	5
envahi	5	2	3					1		1	1		3		6	4	
aubaine	5		5		2			7							9		
maçon	4	1	3					4							4	3	1
sympathie	3		3			3									3		3
seize	3	2	1							1				2	3	2	1
explosion	3	3							1			1		1	3	2	1
vingtaine	2	1	1			1						1	1		3	1	1
soixante	2	1	1					1		1					2	2	
sept	2	1	1			1				1				1	3	2	
potager	2	1	1					1		1					2		1
n'ont	2		1													2	
cent	2		2			1		1							2	2	
automne	2	1	1					1			1				2	1	1
souhaitez	1		1			1									1	1	
mon	1	1								1					1		
mille	1		1					1							1	1	
lors	1		1			1									1		1
huit	1	1				1									1	1	
édifice	1		1		1										1		1
cinq	1		1					1							1		1
ail	1	1							1						1		1
TOTAL	**131**	**31**	**99**	**23**	**5**	**33**	**4**	**46**	**6**	**14**	**7**	**5**	**5**	**7**	**155**	**71**	**53**

GRAMMAIRE	**ET**	**FG**
taons	2	2
mille	1	1
envahi	7	9
souhaitez	4	5
la	2	2
étées	1	1
présents	3	3
déterminées	3	3
TOTAL	**23**	**26**

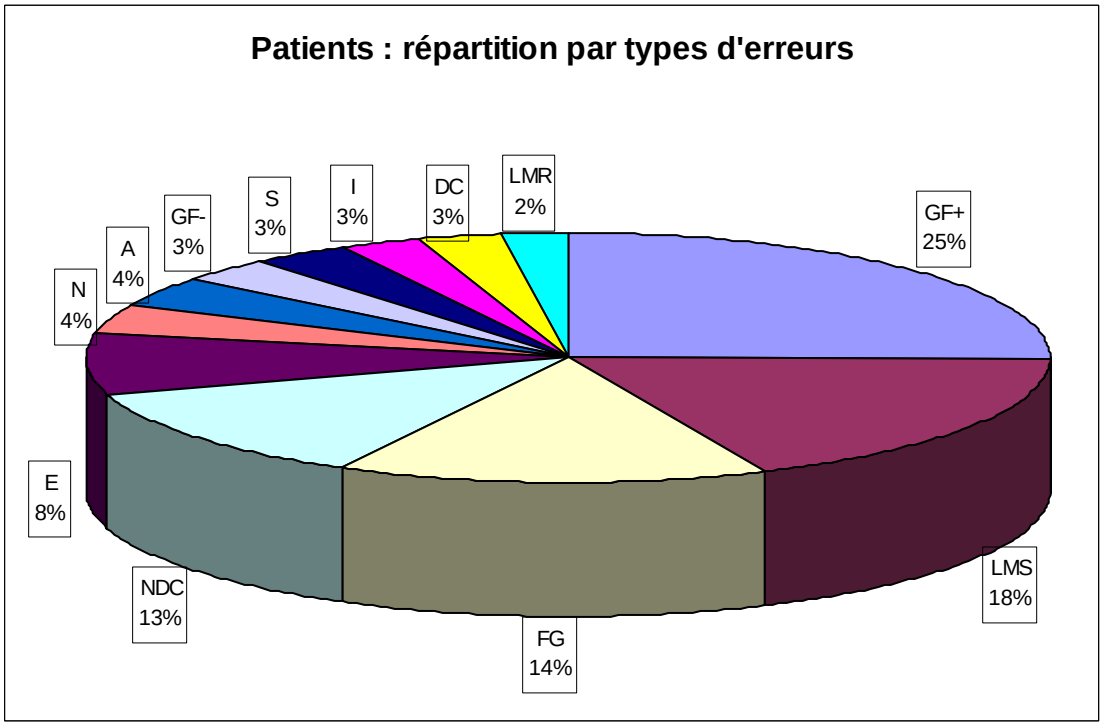
ET (erreurs totales), EPC (phonologiquement correctes), EPI (phonologiquement incorrectes), NDC (doublement de consonnes oublié), DC (doublement de consonnes injustifié), LMS (lettre muette supprimée), LMR (lettre muette remplacée), GF+ (graphie plus fréquente), GF- (graphie moins fréquente), E (graphème élidé), A (G. ajouté), I (G. inversé), S (G. substitué), N (néologismes) , M (morphologique), D (dysorthographique)

NOMBRE TOTAL DÊERREURS CLASSEES PAR TEMOINS																		
Patients	**Année**	**Sexe**	**MMS**	**Niveau scolaire**	**NDC**[10]	**DC**	**LMS**	**LMR**	**GF+**	**GF-**	**E**	**A**	**I**	**S**	**N**	**FG**	**Total**	**M**	**D**
1	1936	F	23	Bac +							1						**1**		
2	1924	F	24	Certificat d'études	1		1		2			1		1		3	**9**	4	1
3	1934	F	24	Brevet	1		1	1	2								**5**	2	2
4	1939	F	25	Certificat d'études	3		1	1	5	1	1				1	2	**15**	5	4
5	1934	F	25	Certificat d'études	1		4	1	1		1	1				1	**10**	4	3
6	1949	H	23	Brevet	1		1		3	1		1	1		1	2	**11**	3	3
7	1920	F	26	Bac +															
8	1939	F	28	Bac	1												**1**		1
9	1928	F	26	Bac +	2				1								**3**	1	2
10	1923	H	26	Bac +	1						1		2	1	1	2	**8**		5
11	1925	F	25	Bac	1	1			3		1					2	**8**		3
12	1926	F	25	Brevet	1		2		1		1					2	**7**	2	3
13	1925	F	21	Certificat d'études	1	1	3		6	2	1	2			1	1	**18**	12	3
14	1933	F	25	Certificat d'études	1	1	3		2	1				1	1	1	**11**	6	2
15	1930	F	24	Bac +	1		4		6		2			1			**14**	10	1
16	1927	F	27	Brevet	2	1	6		7		1	2			2	2	**23**	12	5
17	1920	H	21	Brevet		1	2	1	2		1		2	1		2	**12**	4	3
18	1950	F	23	Brevet			1		1	1	1					4	**8**	2	2
19	1949	F	22	Bac	2		1		3		1			1		1	**9**	2	5
20	1929	F	24	Brevet	3		3		1		1					1	**9**	2	5
TOTAL					**23**	**5**	**33**	**4**	**46**	**6**	**14**	**7**	**5**	**6**	**7**	**26**	**182**	**71**	**53**

La moyenne des fautes produites par les patients est de 9,1 avec un écart type de 5,585. Les erreurs se répartissent comme suit :

NOMBRE TOTAL D'ERREURS		
Patients	**Nombre dêerreurs**	**%**
GF+	46	25,3%
LMS	33	18,1%
FG	26	14,3%
NDC	23	12,6%
E	14	7,7%
N	7	3,8%
A	7	3,8%
GF-	6	3,3%
S	6	3,3%
I	5	2,7%
DC	5	2,7%
LMR	4	2,2%
TOTAL	182	100,0%

[10] ET (erreurs totales), EPC (phonologiquement correctes), EPI (phonologiquement incorrectes), NDC (doublement de consonnes oublié), DC (doublement de consonnes injustifié), LMS (lettre muette supprimée), LMR (lettre muette remplacée), GF+ (graphie plus fréquente), GF- (graphie moins fréquente), E (graphème élidé), A (G. ajouté), I (G. inversé), S (G. substitué), N (néologismes) , M (morphologique), D (dysorthographique)



Les erreurs phonologiquement correctes sont trois fois plus nombreuses que les erreurs phonologiquement incorrectes, tout comme pour les témoins.

La faute qui apparaît le plus fréquemment, chez les patients, consiste en une substitution de la graphie demandée en une graphie plus fréquente[11] : « profécie », « tiranie », « eclercie »…

Ce résultat, comme nous l'avons vu dans la première partie, corrobore la plupart des études entreprises sur le sujet et met en évidence une **agraphie de type lexical**.

En seconde position, viennent les lettres muettes supprimées : « camboui », « termosta », « sympatie ».

Les fautes de grammaire sont nombreuses également. Contrairement aux témoins qui avaient été surtout gênés par « la » qu'ils avaient transformé en « l'a », les patients ont eu des difficultés avec les terminaisons (« envahi », « souhaitez », « déterminées »,

[11] ET (erreurs totales), EPC (phonologiquement correctes), EPI (phonologiquement incorrectes), NDC (doublement de consonnes oublié), DC (doublement de consonnes injustifié), LMS (lettre muette supprimée), LMR (lettre muette remplacée), GF+ (graphie plus fréquente), GF- (graphie moins fréquente), E (graphème élidé), A (G. ajouté), I (G. inversé), S (G. substitué), N (néologismes) , M (morphologique), D (dysorthographique)

« présents »). 9 personnes sur 20 ont mis un pluriel à la fin de « envahi » (« s » ou « ent ») en accordant avec le titre au pluriel alors que le verbe est précédé de l'auxiliaire avoir. 5 personnes ont eu des difficultés avec l'accord de « souhaitez » qu'ils ont traité comme un participe passé ou comme un infinitif ou comme un verbe à l'imparfait. Le « s » final s'il manquait dans « présents » n'a été comptabilisé comme faux que lorsque le sujet de la phrase était au pluriel (quand « les dix fils » n'était pas remplacé par « l'édifice »).

Et ce n'est qu'en quatrième position que l'on retrouve le même type de fautes que les témoins –l'oubli du doublement de consonne- qui engendre les mêmes erreurs sur « appellation », « tyrannie » et « suffocation ». Le nombre de fois où l'erreur a été faite dans le mot « appellation » par exemple, est exactement le même pour les patients que pour les témoins.
Cette erreur de type dysorthographique n'aurait-elle pas déjà été retrouvée si nous avions fait faire cette dictée à ces patients avant qu'ils aient été atteints de la maladie d'Alzheimer ?

Les erreurs de type inversion, substitution, néologisme, consonne doublée à tort sont des erreurs uniquement faites par les patients.

En ce qui concerne **l'épellation**, nous avons toujours comparé la production écrite à la production orale. Tout comme pour la population témoin, les productions ne sont comptabilisées que si l'épellation diffère du mot écrit (erreurs non lexicalisées).
Le nombre d'erreurs étant important, nous avons repris la classification mise en place pour la dictée afin de les recenser toutes.

On a ôté du tableau les patients 1, 8, 9, 11, et 14 qui n'ont pas eu de difficultés.

GRAPHIE DES MOTS A LôORAL ET A LŒCRIT PAR PATIENTS								
Patients	**Epellation**	**Ecrit**	**Epellation**	**Ecrit**	**Epellation**	**Ecrit**	**Epellation**	**Ecrit**
Items	Haleine		Sympathie		Suffocation		Appellation	
2							appeltion	appelation
3					suffucation	suffocation		
4			sympatie	sympathie			appalation	appelation
5			simpathie	sympatie	suffocations	suffocation		
6	hâlein	haleine	sypathie	sympathie	suffcation	suphocation		
7							appelation	appellation
10					sufocation	suffoscation		
12					suffoquation	suffocation		
13							applation	appelation
15	allaine	allene	sypatie	sympathie			applation	appellation
16					sufaction	soufrocation		
17	halene	haleine	cympatie	sympathie	suffuaction	suffocation	appllation	appellation
18	halen	haleine					appelation	appellation
19	haleine	aleine			suffocation	sufoation		
20					suffocation	sufocation		

NB : le mot « haleine », mal orthographié à l'oral comme à l'écrit, n'a pas été pris en compte pour le patient n°15.

COMPARATIF ERREURS ORAL/ECRIT																
Patients	*****	**ORAL**	**E[12]**	**S**	**GF+**	**GF-**	**LMS**	**A**	**DC**	**I**	**ECRIT**	**LMS**	**A**	**E**	**GF-**	**DC**
2	1		1													
3	1			1												
4	2		1	1												
5	1				1			1				1				
6	1		3			1									1	
7	1								1							
10									1				1			
12	1					1										
13	1		1													
15	2		2				1		1							
16			1							1			2			
17	4		2	2			1			1						
18	2								1							
19	-2											1		1		1
20	-1													1		
TOTAL	14	27	11	4	1	2	2	1	4	2	9	2	3	2	1	1

*Ecrit correct et oral erroné : 1 point / Ecrit erroné et oral correct: -1 point

La colonne n°2 (*) a été créée car nous constatons, comme le rapporte les études sur ce sujet, que les patients atteints de MA produisent des réponses variables : certains mots sont correctement écrits, mais mal épelés et inversement. On ne peut donc pas parler d'un véritable déficit du buffer graphémique car toutes les tâches de production écrite ne sont pas atteintes de la même façon.

Selon Caramazza et al (1987), les mécanismes impliqués dans la production écrite et dans l'épellation orale divergeraient au-delà du buffer graphémique. L'altération porterait sur les mécanismes périphériques propres à chacune de ces deux modalités.

On voit ainsi apparaître que pour une très grande majorité (13/20), l'écrit semble plus aisé que l'oral (trois fois plus de fautes à l'oral qu'à l'écrit). Cela semble normal : lors de l'épellation des difficultés attentionnelles peuvent se surajouter au trouble linguistique.

[12] ET (erreurs totales), EPC (phonologiquement correctes), EPI (phonologiquement incorrectes), NDC (doublement de consonnes oublié), DC (doublement de consonnes injustifié), LMS (lettre muette supprimée), LMR (lettre muette remplacée), GF+ (graphie plus fréquente), GF- (graphie moins fréquente), E (graphème élidé), A (G. ajouté), I (G. inversé), S (G. substitué), N (néologismes) , M (morphologique), D (dysorthographique)

Les erreurs se répartissent presque à égalité entre erreurs phonologiquement correctes (11) et erreurs phonologiquement incorrectes (12).

Parallèlement à ces premiers enseignements, nous constatons également :

- 5 patients épellent et écrivent de la même manière. Qu'ont-ils de particulier que les autres n'auraient pas (ou plus) ? 3/5 font très peu de fautes à l'écrit (1, 1, 3), mais ce n'est pas le cas pour les 2 autres (8 et 11). Leur MMS et leur âge diffèrent. Par contre, ce sont toutes des femmes et leur niveau scolaire est bac ou bac + (hormis la personne qui fait 11 fautes à la dictée et qui a le certificat d'études). Y aurait-il une corrélation entre niveau d'études et réussite à cette épreuve ? Peut-on aussi expliquer leur aisance dans cette épreuve par leurs meilleures capacités attentionnelles ?

Nous ne disposons malheureusement que de deux bilans complets sur les 5 patients.
A titre d'exemple, nous comparons nos deux patients (n° 8 et 9) avec d'autres qui ont fait des fautes (2, 4, 5, 10).

TESTS ATTENTIONNELS					
	Empan verbal direct	**Empan verbal indirect**	**TMT A**	**TMT B**	**Nb de fautes**
n°8	7	5	90	90	
n°9	6	5	80	50	
n°2	5	2	53	25	1
n°4	4	5	65	67	2
n°5	7	4	27	10	2
n°10	4	4	60	60	1

D'après leurs résultats, ces deux patients n'ont pas ou très peu de troubles attentionnels, contrairement aux autres. Voilà peut être en partie ce qui peut faire la différence avec les autres personnes.

- 2 personnes fonctionnent à l'inverse des autres (n°19 et n°20) : la production orale ne leur pose aucun problème, contrairement à la production écrite.

D'autres patients enfin se situent entre les deux. Le patient n°5 donne la graphie « th » pour « sympathie » à l'oral, mais dit « i » à l'oral au lieu de « y » à l'écrit. Le patient n°6

donne la graphie « ff » pour « suffocation » à l'oral (mais oublie le « o »), par contre il écrit « ph ».

Qu'en penser ? Cet état de fait vient-il corroborer la thèse de deux buffers séparés ? C'est ce que postulait Lesser, en 1990, lors de sa description d'un patient qui lui aussi avait des performances supérieures en épellation orale par rapport à l'écrit.

- Enfin, Croisile constate que le phénomène d'agraphie lexicale est encore plus net lors de l'épellation orale. De notre côté, nous relevons des erreurs essentiellement de type attentionnel -élision, ajout, substitution, inversion- ou de type atteinte du buffer graphémique : la majorité des erreurs se situant dans la position centrale du mot, elles reflètent la dégradation de la représentation graphémique lors de son stockage temporaire. Il est vrai qu'un effet de longueur a probablement joué puisque tous les mots choisis sont composés au moins de trois syllabes.

L'épreuve portant sur la tâche de **segmentation/compréhension** n'a pas été réussie par tous nos patients :

Patients	Année	Sexe	MMS	Niveau scolaire	Erreur Homophones	Type erreur
1	1936	F	23	Bac +		Edifice X2
2	1924	F	24	Certificat d'études	1	
3	1934	F	24	Brevet		
4	1939	F	25	Certificat d'études		
5	1934	F	25	Certificat d'études		
6	1949	H	23	Brevet	1	Edifice X2
7	1920	F	26	Bac +		
8	1939	F	28	Bac		
9	1928	F	26	Bac +		
10	1923	H	26	Bac +		
11	1925	F	25	Bac	1	Edifice X2
12	1926	F	25	Brevet		
13	1925	F	21	Certificat d'études	1	Edifice X2
14	1933	F	25	Certificat d'études	1	Edifice X2
15	1930	F	24	Bac +	2	Edifice X2 + taonsX2
16	1927	F	27	Brevet		
17	1920	H	21	Brevet	1	Etang X2
18	1950	F	23	Brevet	1	Edifice X2
19	1949	F	22	Bac	1	Edifice X2
20	1929	F	24	Brevet		
TOTAL					**10**	

La première phrase de cette épreuve n'a pas posé aucun problème aux patients « il faut que j'aille dans mon potager, je dois y ramasser de l'ail ». Il est vrai que cet item est long, mais simple.

La seconde phrase, par contre, est à l'origine du plus grand nombre d'erreurs : « les dix fils du maçon étaient présents lors de l'inauguration de l'édifice ». Cet item est long et plus compliqué. On comptabilise dix formes erronées par redondance.
Le nombre réel est toutefois plus important car lors des passations, certains patients n'ont pas voulu écrire la phrase tant qu'ils ne la comprenaient pas (ce qui est plutôt positif).
Sans leur apporter d'informations sur le fond, nous leur avons proposé de nombreuses relectures qui leur ont permis d'accéder au sens, ou tout du moins leur ont apporté suffisamment de cohérence pour qu'ils acceptent de l'écrire (en commettant quand même des fautes d'homophonie parfois).
Enfin, la troisième phrase est courte et simple -« les mouches et les taons ont envahi l'étang »-, mais les patients ont eu beaucoup de difficultés avec la graphie de « taon ». Deux personnes n'ont pu traiter correctement les homophones de cet item.

Il nous a semblé que ce type d'erreur pourrait être corrélé avec le MMS des patients. Nous avons fait le calcul et le résultat s'avère positif : plus le MMS est faible, plus les patients sont troublés par l'homophonie. Ils ne semblent pas suffisamment accéder au sens pour dépasser ce type de difficultés.

Corrélation erreur de type EH et MMS	
Vx = 3.23	
Vy = 0,35	
Covariance (X,Y)= -0, 625	
a= -0,193	
a'= -1,786	
r2=aXa'	r2=0,344698
	r=0,59

NB : quand r=0 pas de corrélation, quand r=1 corrélation maximale

Ensuite, le **texte libre** a été l'occasion de nombreuses fautes (27). Pour plus de clarté, nous les avons à nouveau rassemblées dans un tableau afin de les classer par catégories (les patients 7, 8, 9, 12, 14, 17 ont été retirés : ils n'ont fait aucune erreur) :

	Année	Sexe	MMS	Niveau scolaire	DC[13]	LMS	LMR	GF+	E	A	FG	Total
1	1936	F	23	Bac +					2		1	**3**
2	1924	F	24	Certificat d'études		1			1	1 (mot)	3	**6**
3	1934	F	24	Brevet					1			**1**
4	1939	F	25	Certificat d'études			1					**1**
5	1934	F	25	Certificat d'études					1			**1**
6	1949	H	23	Brevet					1 (mot)		1	**2**
10	1923	H	26	Bac +	1							**1**
11	1925	F	25	Bac							1	**1**
13	1925	F	21	Certificat d'études							1	**1**
15	1930	F	24	Bac +				1	1 (mot)			**2**
16	1927	F	27	Brevet				1		1 (mot)		**2**
18	1950	F	23	Brevet					3			**3**
19	1949	F	22	Bac				1				**1**
20	1929	F	24	Brevet					2			**2**
TOTAL					**1**	**1**	**1**	**3**	**12**	**2**	**7**	**27**

Au total, donc, 27 fautes auxquelles il faut rajouter une paraphasie sémantique (patient n°20), non notée dans le tableau : « ce qui compte le plus pour moi, est l'honneté, la droiture, l'amour sous toutes ses *forces* et l'affection ~~de~~ ».

Dans cette épreuve, les fautes les plus courantes sont les élisions et les fautes de grammaire. Il faut noter que la plupart des patients n'ont écrit que quelques phrases (une à trois au maximum), très simples d'un point de vue syntaxique.
Rappelons que les témoins n'ont fait que 6 erreurs au total.

[13] ET (erreurs totales), EPC (phonologiquement correctes), EPI (phonologiquement incorrectes), NDC (doublement de consonnes oublié), DC (doublement de consonnes injustifié), LMS (lettre muette supprimée), LMR (lettre muette remplacée), GF+ (graphie plus fréquente), GF- (graphie moins fréquente), E (graphème élidé), A (G. ajouté), I (G. inversé), S (G. substitué), N (néologismes) , M (morphologique), D (dysorthographique)

Sur le fond, nous mettrons en exergue deux phrases intéressantes sur le plan syntaxique et sémantique :

Patient n°6, à propos de son travail : « J'apprécie cette initiative, le contact avec les autres sont toujours positif aussi la communication est positive ».

Patient n°18, toujours à propos de son travail : « mais il y a toujous des problemes, losque il y a des problemes à resoudre ».

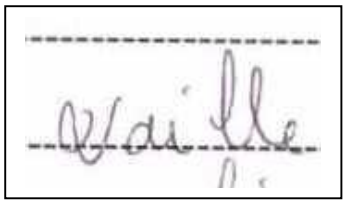
Leur langage écrit est-il le reflet de leur pensée ? Comment faire alors le parallèle avec leur langage spontané qui ne présente aucune altération audible, sauf peut-être, rarement, un léger manque du mot ?

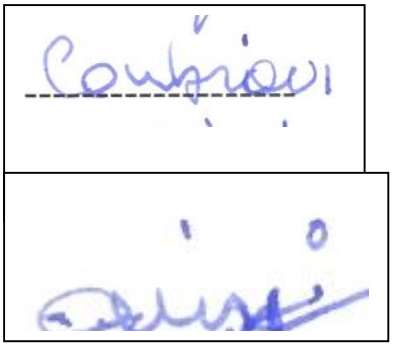
Pour finir, qu'en est-il de la **graphie** des patients Alzheimer ?

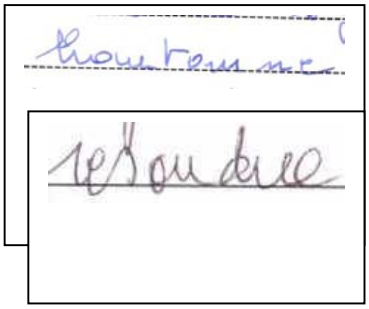
Nous mettrons de côté le patient n°17 qui voyait très mal sans lunettes, mais qui a fait toute la dictée… sans !

Avant toute chose, il faut noter qu'à de nombreuses reprises, grandes ont été les difficultés pour déchiffrer ce qui était écrit. En effet, les dictées sont d'une manière globale plus difficilement lisibles que celles des témoins (patient n°7 par exemple, pourtant institutrice toute sa vie).

Hormis cette impression générale, on constate que de nombreux traits additionnels apparaissent à l'intérieur des mots, sans qu'il soit possible de leur attribuer une signification



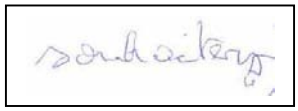


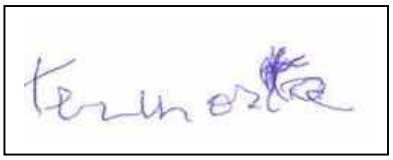


Ou au contraire, certains traits disparaissent

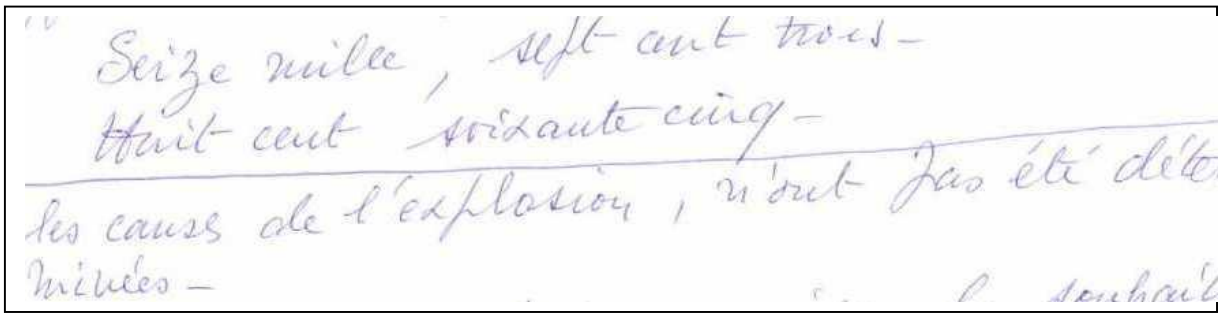
(n°5 : hypothèque, souhaite, envahis).

Toujours très globalement, on voit que les ratures sont nombreuses (18, 15, 7, 5) - indiquant les hésitations des patients, leur recherche de la bonne orthographe- ainsi que les reprises de lettres (3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16), qui indiquent ici soit une volonté d'être lisible, soit une recherche de la bonne forme de la lettre (celle-ci semble parfois totalement perdue, voir ci-dessous), soit une automatisation moindre du geste voire pour certain une agraphie apraxique débutante (n°5, n°14).

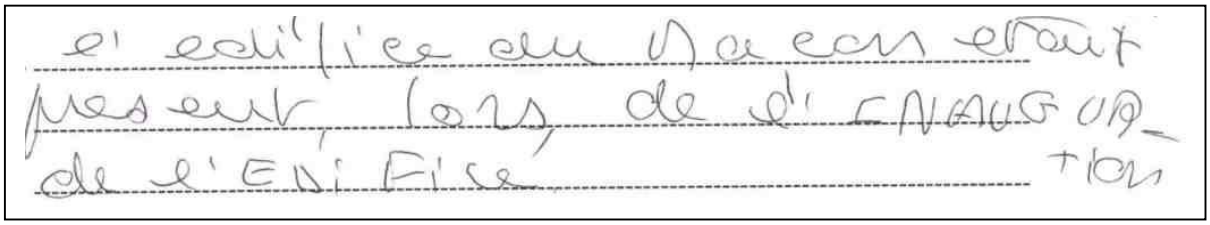




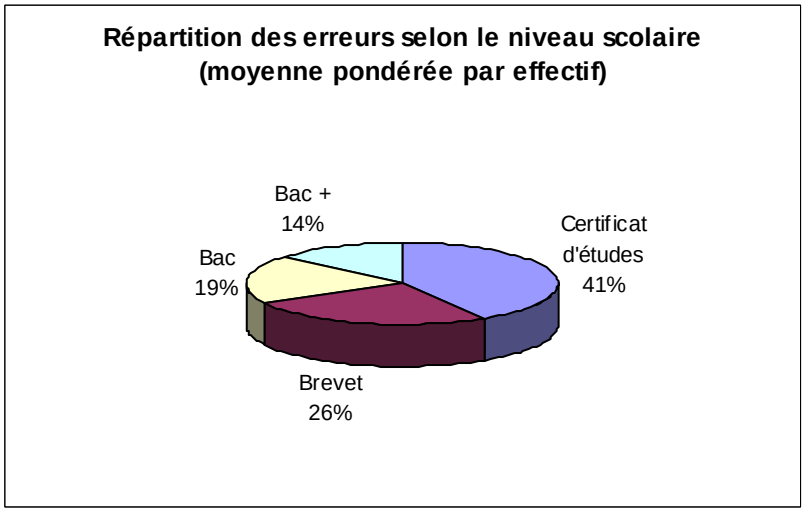
On constate également que les accents, ponctuation… apparaissent rarement ou de façon anarchique.



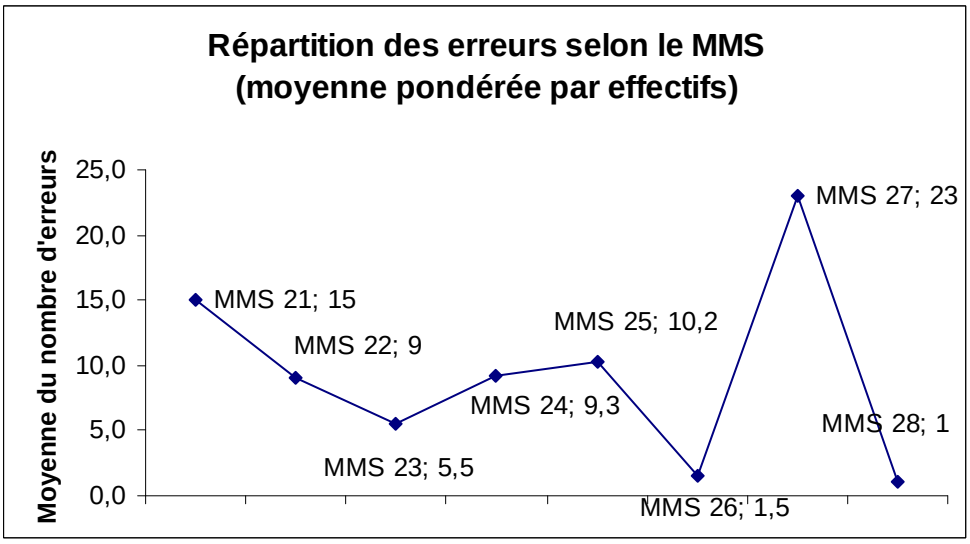
Le phénomène le plus remarquable reste **l'agraphie allographique**, que l'on retrouve très fréquemment chez nos patients (2, 5, 6, 9, 11, 12, 19, 20). Tout comme le rapportaient Eustache et Lambert (1993), les cursives minuscules et les majuscules d'imprimerie sont la plupart du temps, utilisées conjointement au sein d'un même mot.



Les résultats ont été ensuite redistribués selon les particularités de la population des patients :



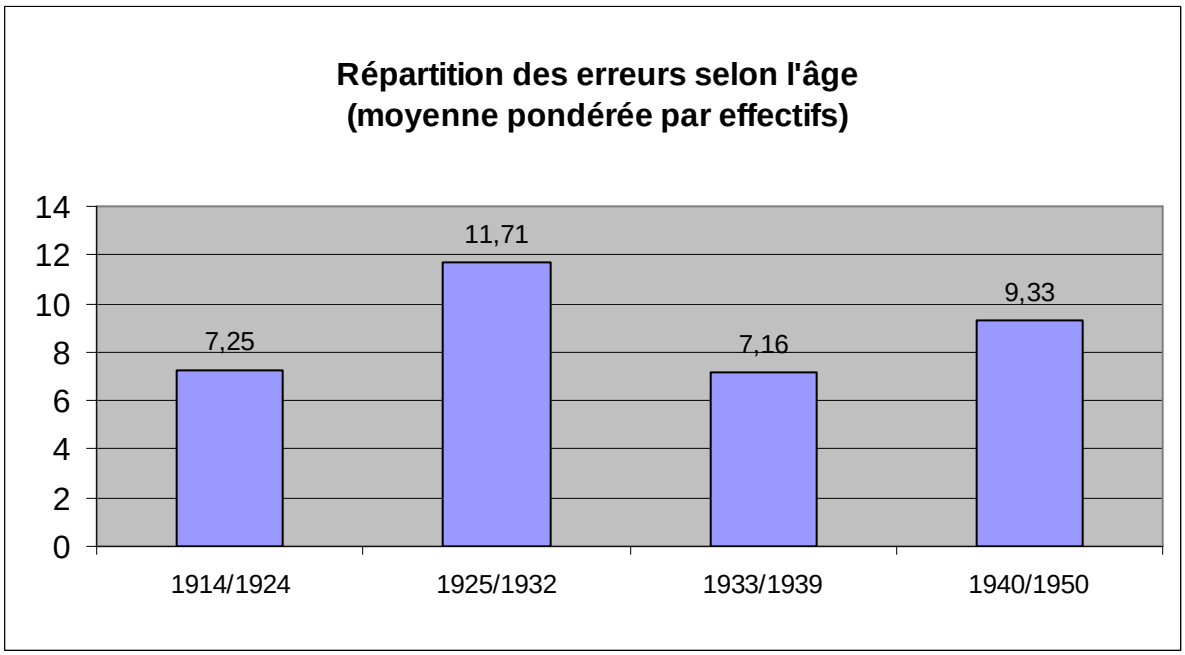
On constate que les patients dont le niveau scolaire est faible font plus d'erreurs que les autres. Il faut ajouter à cette remarque le fait que quatre patients ayant bac et bac+ font de 0 à 3 fautes, et en cela ne semblent pas touchés par des troubles du langage écrit.



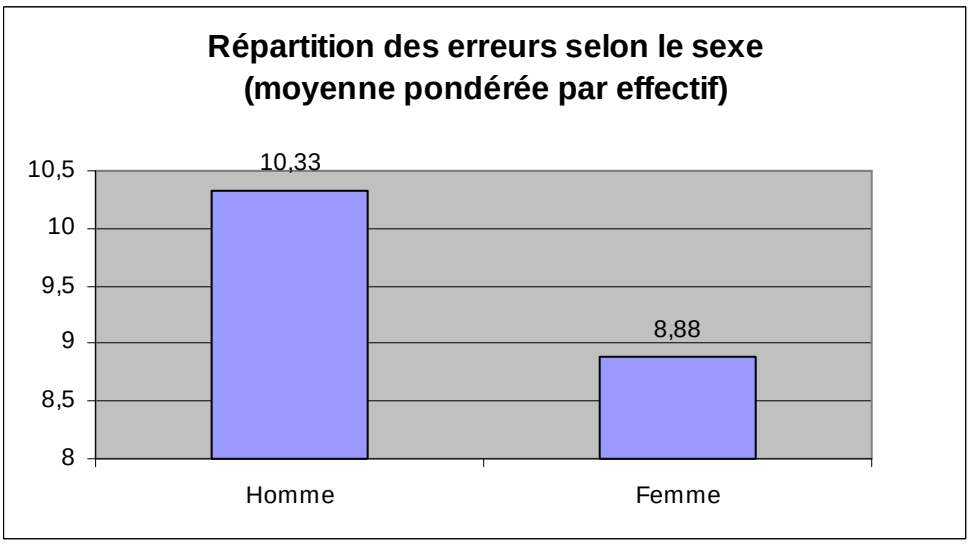
Globalement, on peut constater une tendance légère à l'amélioration : plus le MMS est élevé moins le patient fait de fautes (si l'on exclut le patient qui a un MMS à 27 et qui, parmi notre population ; fait le plus de fautes). Toutefois, l'indice de corrélation n'est pas très élevé.

Corrélation erreurs et MMS	
Vx = 3.23	
Vy = 31,19	
Covariance (X,Y)= -2,285	
a= -0,707	
a'= -0,073	
r2=aXa'	r2=0.052
	r=0.23

NB : quand r=1 corrélation maximale, quand r=1 corrélation maximale



L'âge ne paraît avoir aucune conséquence sur le nombre de fautes.



Dans le cas de nos patients, les femmes font moins d'erreurs que les hommes.

Nous avons calculé les indices de corrélation entre les types de fautes et les particularités des patients :

Comparaison des corrélations selon les types de faute					
MMS/ET[14]	0,23	Nv scolaire/ET	0,53	Age/ET	0,05
MMS/M	0,20	Nv scolaire/M	0,43	Age/M	0,13
MMS/GF+	0,19	Nv scolaire/GF+	0,31	Age/GF+	0

Les résultats montrent que le MMS, mais plus encore le niveau scolaire, ont une influence sur tous les types de fautes (M, GF+ et toutes les autres)..

Par contre, on ne constate aucune corrélation entre l'âge et les fautes quelles que soient leur type.

[14] ET (erreurs totales), EPC (phonologiquement correctes), EPI (phonologiquement incorrectes), NDC (doublement de consonnes oublié), DC (doublement de consonnes injustifié), LMS (lettre muette supprimée), LMR (lettre muette remplacée), GF+ (graphie plus fréquente), GF- (graphie moins fréquente), E (graphème élidé), A (G. ajouté), I (G. inversé), S (G. substitué), N (néologismes) , M (morphologique), D (dysorthographique)

4/ Comparaison témoins/patients

Avant toute chose, nous allons présenter les corrélations que nous avons pu établir entre les particularités des populations témoins et celle des patients.

En ce qui concerne le niveau scolaire, la corrélation entre les erreurs des patients atteints de la maladie d'Alzheimer et leur niveau scolaire est très nettement supérieure, à celle des témoins.

Corrélation erreurs et niveau scolaire			
Témoins		**Patients**	
Vx = 1.15		Vx = 1.24	
Vy = 3.46		Vy = 31,19	
Covariance (X,Y)= 0.36		Covariance (X,Y)= -3,29	
a= -0.31		a= -2,653	
a'= -0,10		a'= -0,105	
r2=aXa'	r2=0.032	r2=aXa'	r2=0.2798
	r=0.18		**r=0.53**

Rappel : quand r=0 pas de corrélation, quand r=1 corrélation maximale

Il est probable que les patients diplômés puissent mieux compenser leurs pertes que les autres patients : le capital de départ étant plus important, si les pertes sont aussi nombreuses pour les deux groupes, les résultats restent meilleurs chez les diplômés. On peut parler dans ce cas de cumul de handicap pour les moins diplômés.

Corrélation erreurs et âge			
Témoins		**Patients**	
Vx = 35.66		Vx = 82.3	
Vy = 3.46		Vy = 31,19	
Covariance (X,Y)= 4.9		Covariance (X,Y)= -2,65	
a= 0.14		a= 0.032	
a'= 1.416		a'= 0.085	
r2=aXa'	r2=0.198	r2=aXa'	r2=0.003
	r=0.45		**r=0.05**

Rappel : quand r=0 pas de corrélation, quand r=1 corrélation maximale

La variable âge a un effet chez les témoins (plus ils sont jeunes, plus ils font de fautes), alors qu'elle n'en a pas chez les patients.

Enfin, les femmes obtiennent de meilleurs résultats dans notre population de patients Alzheimer, alors que chez les témoins, il n'y a pas de différence entre les sexes.

En ce qui concerne les résultats, tous types confondus, les patients font significativement plus d'erreurs que les témoins (en moyenne 4,5 fois plus).

On peut classer les erreurs en deux catégories : simplification et surcomposition.
- La simplification concerne l'oubli du doublement de consonnes, les lettres muettes supprimées, les graphies plus fréquentes et les élisions.
- La surcomposition regroupe, elle, des consonnes doublées inutilement, des lettres muettes remplacées, les graphies moins fréquentes et les ajouts.

Nous n'avons pas considéré que les erreurs de type « inversion » constituaient des simplifications, même si ce fut parfois le cas, comme dans « éclaircie » où l'erreur a été à deux reprises « éclaricie » qui donne une forme plus simple de CV-CV, plutôt que VV-CC.

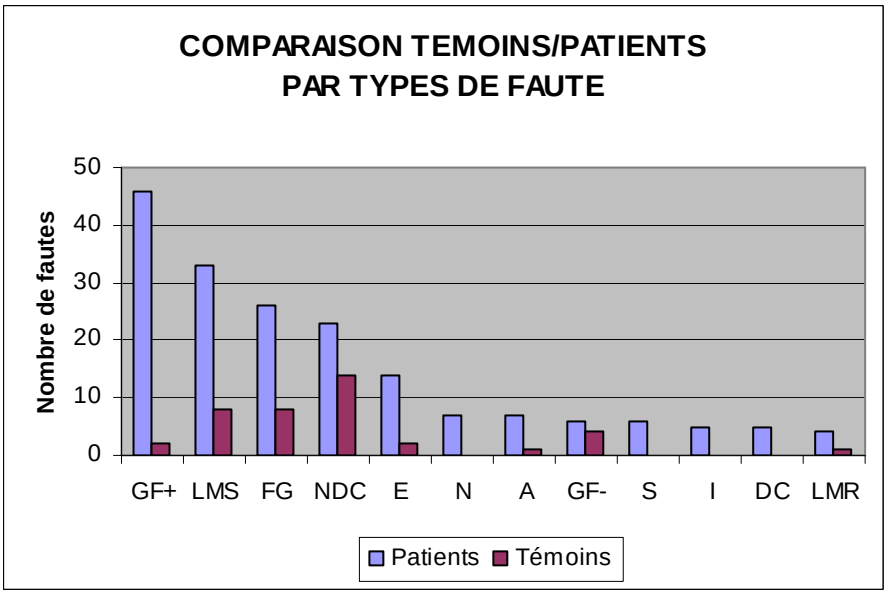
Lorsque l'on compare les deux groupes, la différence entre les deux est plus importante en ce qui concerne la simplification que la surcomposition.

Simplification : NDC[15] + LMS + GF+ E = 116 pour les patients, 26 pour les témoins
Surcomposition : DC + LMR + GF- + A = 22 pour les patients, 6 pour les témoins

Le différentiel est de 4,46 en ce qui concerne la simplification, il n'est que de 3,66 pour la surcomposition. On peut en conclure que les patients ont plus tendance à simplifier que les témoins.

[15] ET (erreurs totales), EPC (phonologiquement correctes), EPI (phonologiquement incorrectes), NDC (doublement de consonnes oublié), DC (doublement de consonnes injustifié), LMS (lettre muette supprimée), LMR (lettre muette remplacée), GF+ (graphie plus fréquente), GF- (graphie moins fréquente), E (graphème élidé), A (G. ajouté), I (G. inversé), S (G. substitué), N (néologismes) , M (morphologique), D (dysorthographique)

Bien que les erreurs soient de type simplification ou surcomposition, les résultats des patients sont toujours nettement moins bons, quel que soit le type de fautes.



Toutes les caractéristiques de l'agraphie lexicale se dégagent avec une tendance très nette à la régularisation (GF+[16]) où le différentiel patients/témoins est impressionnant (46/2).

Les lettres muettes supprimées (33/8), qui sont également une forme de simplification, constituent également une faute significative des patients Alzheimer.

Pour beaucoup d'entre elles, ces lettres muettes constituent un lien avec une famille de mots, un groupe sémantique, qui n'est alors plus pris en compte. Le mot thermostat, par exemple, est pour cela très intéressant : chaque lettre muette compte. Le « h » du radical « thermo » (du grec thermos, chaud) renvoie à l'ensemble des mots dérivés de cette racine, très nombreux : thermes, thermomètre, thermique… Tout comme le « t » final qui permettra de construire le dérivé : « thermostatique ».

Oublier le « h », c'est oublier le sens profond du mot, oublier à quoi il se rattache et les raisons de sa construction. Qu'en est-il du lien avec son référent extra linguistique ?

[16] ET (erreurs totales), EPC (phonologiquement correctes), EPI (phonologiquement incorrectes), NDC (doublement de consonnes oublié), DC (doublement de consonnes injustifié), LMS (lettre muette supprimée), LMR (lettre muette remplacée), GF+ (graphie plus fréquente), GF- (graphie moins fréquente), E (graphème élidé), A (G. ajouté), I (G. inversé), S (G. substitué), N (néologismes) , M (morphologique), D (dysorthographique)

Le différentiel entre les fautes de grammaire des patients et des témoins (26/8) est également important. Même si ce type d'erreur reflète sûrement pour certains une dysorthographie qui préexistait avant la maladie, il n'empêche qu'il ne peut expliquer une telle différence entre les deux groupes.
Selon Morton, le traitement grammatical serait réalisé par le système cognitif, au même niveau que le traitement sémantique, puisqu'il est nécessaire pour la compréhension de la phrase.
Un verbe mal accordé, sauf méconnaissance de la règle, est un verbe non relié à son sujet, donc une phrase qui ne fait pas sens.

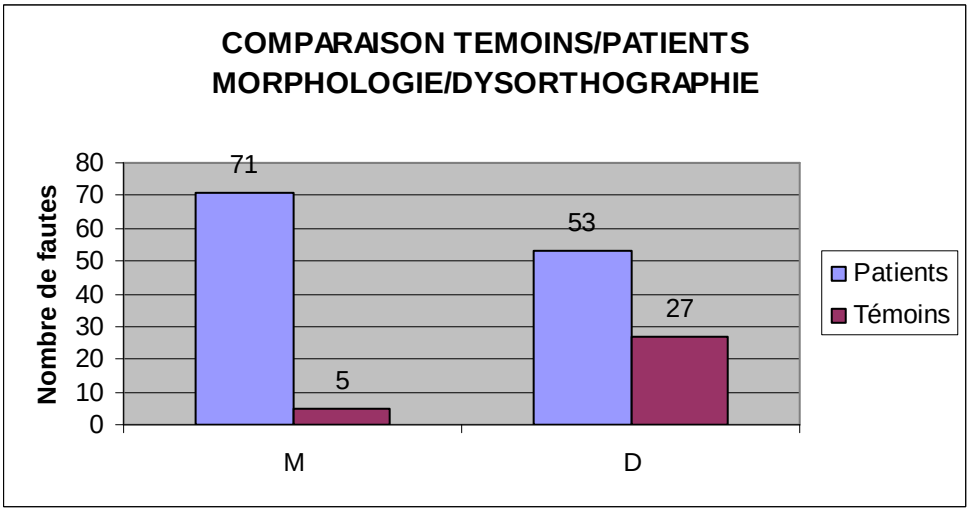
Il est vrai que les phrases proposées n'étaient pas simples : auxiliaire avoir, négation, pronoms relatifs… et ce sont surtout les plus bas niveaux scolaire qui ont fait des fautes. Mais si certains témoins ont mis un « s » à « envahi » (« les mouches et les taons ont envahi les taons », il n'y a que les patients qui ont produit « ont envahient »)…

Enfin, comme nous l'avons dit précédemment, les néologismes, inversions, substitutions, et consonnes doublées à tort ne sont le fait que des patients.

Il n'y a que pour les doubles consonnes (où le phénomène de dysorthographie est plus important) et pour le remplacement par une graphie moins fréquente (dû au tréma de « aïl » uniquement) que la différence est moins grande.

Le différentiel EPC (erreurs phonologiquement correctes)/EPI (erreurs phonologiquement incorrectes) est le même pour les patients que pour les témoins : EPC/EPI : 3,23 pour les patients et 3,29 pour les témoins.
Nous ne retiendrons donc pas cette distinction car elle n'est pas caractéristique.

Nous avons ensuite comptabilisé les erreurs de type morphologique et les erreurs de type dysorthographique. Comme pour tout notre test, les patients font plus de fautes quelles qu'elles soient. Mais l'on note un différentiel beaucoup plus conséquent pour les fautes de types morphologiques que pour les fautes de type dysorthographique.



Nous avons voulu réaliser une étude statistique de comparaison des moyennes entre la population des témoins et celle des patients, afin de valider –ou d'invalider- notre hypothèse de départ : une atteinte précoce du système sémantique peut être visible au travers un test de dictée.

Nous avons donc relevé, pour chaque patient et pour chaque témoin le nombre d'erreurs morphologiques et le nombre d'erreurs de type dysorthographique.

Nous les avons soustraits (M-D) afin d'obtenir un résultat indiquant la dominance d'un type d'erreur sur l'autre. Ce résultat représente un différentiel « morpho-dysorthographique ».

Patients	M	D	Différenciel	Témoins	M	D	Différenciel
1				1		1	-1
2	4	1	3	2		3	-3
3	2	2		3	1	1	
4	5	4	1	4	1	3	-2
5	4	3	1	5			
6	3	3		6		1	-1
7				7		1	-1
8		1	-1	8		1	-1
9	1	2	-1	9			
10		5	-5	10		1	-1
11		3	-3	11			
12	2	3	-1	12	1	1	
13	12	3	9	13		5	-5
14	6	2	4	14			
15	10	1	9	15		3	-3
16	12	5	7	16	1	2	-1
17	4	3	1	17		2	-2
18	2	2		18			
19	2	5	-3	19		2	-2
20	2	5	-3	20			
Total	**71**	**53**		**Total**	**4**	**27**	
Moyenne			**M1 = 0,9**	**Moyenne**			**M2=-1,15**
Ecart type			**3,7269**	**Ecart type**			**1,31434**

La comparaison de ce différentiel montre que les patients font plus d'erreurs de type morphologique que de type dysorthographique par rapport aux témoins. De plus, les écarts types montrent qu'il y a une plus grande homogénéité de la population témoin que de la population des patients.

L'analyse statistique permet de montrer si les différentiels morphodysorthographiques entre les deux populations sont dus aux fluctuations d'échantillonnage ou si au contraire ils sont suffisamment significatifs pour être imputés à deux groupes différents.

Pour ce faire, nous avons donc réalisé un test de Student adapté aux petits échantillons puisque la distribution ne suit plus une loi normale (gaussienne).

Nous avons calculé l'estimation commune s^2 de la variance σ^2 afin de ne privilégier aucun échantillon : s2 = 8,215.

Nous en avons déduit la variance standard des différences, en remplaçant $(s1)^2$ et $(s2)^2$ par leur valeur commune s^2. $Sd^2 = s^2$ (1/nombre total de patients + 1/nombre total de témoins).

Sd = 0,906, d=2,05. Avec T0,05 d>2sd (2,05>1,835), avec T0,01, d<2,6sd (2,05<2,45).

Donc les deux échantillons ne peuvent provenir de la même population, avec 5% de chance de nous tromper, mais nous ne pouvons rejeter cette hypothèse avec seulement 1% de chance de faire erreur. Ce résultat peut être dû au fait que certains mots ne peuvent comporter des fautes de type morphologique, comme « cambouis » ou « aubaine » par exemple.

Ces résultats montrent que même au travers d'une dictée, l'atteinte précoce du système sémantique peut être révélée.

Il sera donc intéressant, dans notre dictée de garder essentiellement les mots qui engendrent ce type de fautes.

IV- DISCUSSION

Nous avons voulu étudier l'agraphie dans la maladie d'Alzheimer en proposant à un groupe de patients et un groupe de témoins, une épreuve que nous avons créée, composée d'une dictée de mots suivie d'une épellation, d'une dictée de phrases et d'un texte libre.

Les résultats de notre test montrent une altération significative de l'orthographe dans le groupe de patients atteints de la maladie d'Alzheimer par comparaison au groupe de sujets témoins.
En effet, les patients font significativement plus d'erreurs que les témoins (4,5 fois plus).
Ces résultats démontrent qu'il existe, dans la maladie d'Alzheimer une fragilité particulière de la représentation orthographique des mots.
La typologie des fautes apparaissant dans le groupe des patients (graphie simplifiée, erreurs de type morphologique, lettres muettes supprimées, élision, néologisme…) montre une altération spécifique du lexique orthographique.
Le profil de cette dysorthographie est en accord avec le diagnostic d'agraphie lexicale : les patients atteints de la maladie d'Alzheimer régularisent les graphies complexes en utilisant les phonèmes les plus fréquents.

Cet effet de fréquence se retrouve au niveau du mot lui-même dans notre dictée, notamment avec les difficultés des patients pour trouver la bonne orthographe du mot « taon », alors même que son irrégularité fait qu'aucun patient ne l'a oubliée.
Cette influence de la fréquence suggèrerait une perte de la représentation des mots du lexique orthographique plutôt qu'une simple difficulté d'accès à ces représentations (comme l'avaient pensé Rapcsak et al. En 1989). La graphie, utilisée, par le patient n°16 « th(a ?)ons » est, à ce propos, très révélatrice.

Un parallèle peut-il être fait entre cette tendance à la régularisation, à l'utilisation des phonèmes les plus fréquents et la valeur prototypique des intrusions sémantiques faites

par ces mêmes patients ? En effet, en dénomination ou lors du rappel libre dans l'épreuve RL/RI de Grober et Buschke, les malades d'Alzheimer produisent très souvent des intrusions plus typiques et plus familières que les items cibles, comme le rapportent Canolle et al.

Nous notons par ailleurs que les mots dictés contenant des diphtongues ou des diérèses ont causé des difficultés à notre population de patients : « oui » de « cambouis », « aï » de « envahi », le « ou-ai » de « souhaité ».
De même, la redondance phonémique du nombre « seize » a perturbé les patients les plus agraphiques.
La présence de ce type de difficultés comme celle d'erreurs phonologiquement incorrectes suggère une atteinte moindre, mais néanmoins présente, du système phonologique.

Le fait que les témoins fassent eux aussi des erreurs, voire le même type et le même nombre d'erreurs, comme nous l'avons vu pour « appellation », nous amène à penser que de difficultés orthographiques pré-existent à la maladie chez certains patients. Toutefois, comme nous l'avons vu, la pathologie de la maladie d'Alzheimer affecte d'une manière bien particulière la structure orthographique des mots. Elle n'entraîne pas uniquement une simple augmentation des erreurs habituelles, mais elle est à la source de fautes pathognomoniques : graphie plus fréquente, lettre muette supprimée, faute de type morphologique, etc.
Notons que le niveau scolaire devra toujours être pris en compte lors de la passation de ce test, car il peut parfois protéger durablement certains patients d'une atteinte du langage écrit, du moins dans son versant production.

En ce qui concerne notre test, étant donné les résultats des patients et ceux des témoins, nous pensons qu'il n'est pas utile de garder les mots qui comportent des doubles consonnes. En effet, ce type d'erreur est courant chez les témoins et n'apporte pas d'informations intéressantes pour nos patients.
Nous pouvons donc supprimer l'item « appellation ». « Tyrannie » est un peu plus intéressant, grâce à sa graphie du « i », ainsi que « suffocation » qui a été à l'origine de nombreuses erreurs de type GF-, élision, ajout, etc.
Les mots « thermostat », « prophétie », « éclaircie », « inauguration », « taon », « envahi », « maçon », ainsi que les nombres, sont, eux, particulièrement riches en informations.
Les items « automne » et « vingtaine » trop fréquents, n'ont posé problème que pour nos patients les plus agraphiques. Il serait plus pertinent de les proposer aux catégories modérées des malades Alzheimer.
Le mot « sympathie » n'a pas été non plus à l'origine de beaucoup d'erreurs.

Enfin, le fait de ne pas pouvoir extraire d'un mot ce qui relève d'une erreur morphologique est également gênant. Cela a été le cas pour « aubaine » et « cambouis » qui restent pourtant riches d'enseignements, par ailleurs.

Au final, nous ne conserverons donc que :
- éclaircie, aubaine, hypothèque, thermostat, cambouis, tyrannie, suffocation, prophétie, seize mille sept cent trois et huit cent soixante cinq

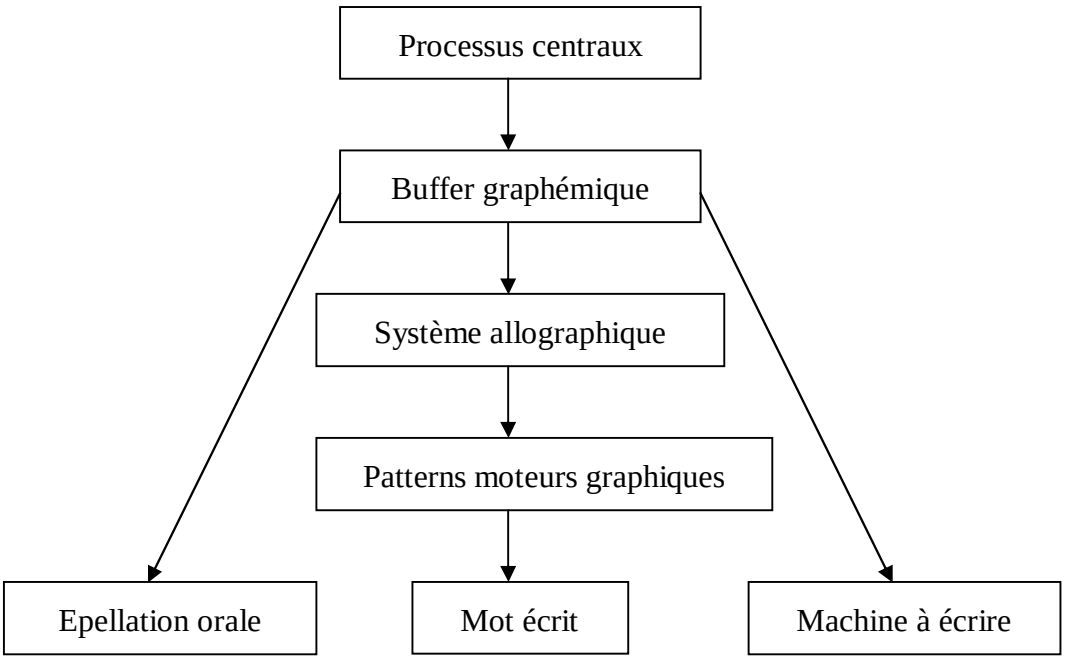
A épeler : cambouis, prophétie, suffocation, appellation

Dans la dictée de phrases, nous conservons « Les dix fils du maçon étaient présents lors de l'inauguration de l'édifice » ; « Les mouches et les taons ont envahi l'étang » car elles sont riches d'informations.
Nous supprimons, par contre, « il faut que j'aille dans mon potager, je dois y ramasser de l'ail ».

Les deux phrases de Rousseau peuvent être testées également.
Le texte libre n'apporte pas d'informations vraiment quantifiables, par rapport à une population témoin, ajoute du temps à l'épreuve et peut également être supprimé.

Enfin, d'autres graphies irrégulières pourraient être testées, comme le « eau ». En effet, le « au » de « inauguration » a déjà été la cause de plusieurs régularisations en « o ». Peut-être les items « hameau » ou « roseau » pourraient apporter des informations intéressantes, bien qu'ils soient assez fréquents.
D'autres items pourraient également être intéressants à tester pour le versant phonologique : tuyau, embonpoint, coïncidence…

En ce qui concerne les résultats concernant **l'épellation orale**, rappelons que Ellis (1982) et Margolin (1984) situent après le buffer graphémique la divergence des voies empruntées par l'épellation orale et l'écriture manuscrite.



L'épellation orale s'appuie sur une représentation graphémique, stockée dans le buffer à laquelle une opération de conversion des graphèmes en noms de lettres doit être appliquée.
Comme nous l'avons vu, les erreurs faites par les patients ne peuvent être considérées comme spécifiques d'une atteinte du buffer graphémique. Toutefois celui-ci n'est peut-être pas complètement épargné et les troubles attentionnels de certains patients vont venir se surajouter aux déficits lexicaux de la dictée.

Ces difficultés imputables à la mémoire de travail sont à prendre en compte. Tout comme celles de la mémoire sémantique. En effet, dans l'article "the impact of semantic memory impairment on spelling evidence from semantic dementia"[17], Graham and al. montrent qu'il y a un impact de l'affaiblissement de la mémoire sémantique sur l'épellation, en cas de démence sémantique.
Peut-on rapprocher les difficultés de nos patients Alzheimer de celles de patients atteints de démence sémantique ?

Quant au traitement des **homophones**, rappelons tout d'abord que cette épreuve, réussie par tous les témoins, est corrélée aux MMS des patients. Plus leur atteinte est importante, plus grand sera le risque de faire des erreurs.
Tout comme dans la dictée, le lexique orthographique est impliqué dans la production écrite de ces homophones. Pour que ceux-ci soient écrits correctement, cela implique qu'une représentation orthographique soit activée, à laquelle on va rattacher des attributs sémantiques par activation du système sémantique.
Un autre recours est possible, par un traitement lexical non sémantique, avec une activation directe du lexique phonologique au lexique orthographique de sortie (Goodman et Caramazza, 1896). C'est, semble-t-il, ce qui se passe lorsque nous retrouvons dans les copies des patients deux fois le même mot dans la phrase : « les mouches et l'étang ont

[17] in Neuropsychologia 2000 38 (2) : 143-163

envahis l'étang » (17), « les mouches et taons ont avahi les taons » (15), « l'édifice du maçon était présent lors de l'inauguration de l'édifice » (2, 6, 11, 13, 15, 18, 19). Il est fort à parier que les patients seraient en grande difficulté si on leur demandait d'expliquer leur production écrite.

Enfin, concernant la **graphie,** notre test nous permet de montrer, comme l'avait déjà souligné Platel et al. (1993), une intrication des atteintes linguistiques et grapho-motrices, et ce dès le début de la maladie.

Ces difficultés plus périphériques des processus de l'écriture, comme les ratures, les reprises du trait de réalisation de certaines lettres, voire l'oubli de la forme de certaines lettres, mais surtout l'agraphie allographique sont présentes dans la plupart des copies. Elles sont, tout comme l'agraphie lexicale, un signe pathognomonique de la maladie d'Alzheimer. En effet, on ne retrouve jamais aucun de ces signes dans les copies des témoins.

CONCLUSION

Au terme de ce mémoire, il apparaît clairement que la maladie d'Alzheimer ne se caractérise pas uniquement à son début clinique par des troubles mnésiques, mais par une atteinte plus globale des fonctions cognitives et notamment des systèmes les plus complexes comme ceux de l'écriture.

Après avoir exposé, en première partie, les modèles cognitivistes de l'écriture et de ses troubles, nous nous sommes intéressée au vieillissement normal des paramètres de l'écriture puis à l'agraphie propre à la maladie d'Alzheimer.

Le but de notre mémoire était de confirmer que les patients atteints de la maladie d'Alzheimer au stade prédémentiel, débutant ou léger présentaient des troubles de l'écriture. Nous voulions montrer en quoi ces troubles étaient caractéristiques de la maladie et comment les erreurs, des patients Alzheimer, révélaient une atteinte du système sémantique.

Face au manque de batterie standardisée évaluant les troubles de l'écriture, nous avons voulu proposer un outil d'aide au diagnostic précoce, bref et peu coûteux en énergie.
Nous avons répertorié et analysé les différentes épreuves habituellement proposées et nous avons retenu la dictée et l'épellation, qui semblaient les plus pertinents.

Notre dictée est constituée de mots rares, longs, ambigus ou irréguliers -dont certains doivent être épelés- et de phrases testant la grammaire et la compréhension au travers l'utilisation d'homophones.

Les résultats de notre test montrent une altération significative de l'orthographe dans le groupe de patients atteints de la maladie d'Alzheimer par rapport au groupe témoin (4,5 fois plus d'erreurs).

Cette dégradation n'est pas marquée par un simple accroissement des fautes, mais par des erreurs pathognomoniques.

L'agraphie lexicale, décrite souvent comme prodromique dans la pathologie du langage écrit chez les malades Alzheimer, apparaît ici très clairement. L'utilisation d'une graphie simplifiée constitue l'erreur principalement faite par les patients, alors qu'elle est anecdotique chez les témoins (46/2).

La typologie des fautes témoigne également d'une fragilité particulière de la représentation orthographique des mots qui révèle une altération spécifique du lexique orthographique.

Le radical, qui constitue l'unité de sens et de son et qui porte le sens lexical et référentiel du mot est atteint. A travers lui c'est tout le système sémantique qui est donc touché et ce précocement, comme viennent le confirmer les confusions lors du traitement des homophones –majorées par un MMS faible-.
Une étude statistique portant sur un différentiel « morphodysorthographique » nous permet de montrer que les résultats de la population saine et ceux de la population de patients atteints de la maladie d'Alzheimer présentent des écarts significatifs.

Enfin, les processus périphériques sont eux aussi précocement touchés.
L'épreuve d'épellation, facilement réalisée par nos témoins, a été source de nombreuses erreurs pour les patients, surtout en cas de troubles attentionnels. Une majorité de patients a produit des réponses variables à l'oral et à l'écrit.
Le système allographique est lui aussi perturbé puisque une agraphie allographique a été retrouvée très fréquemment dans les copies des patients.

Au final, l'agraphie propre à la maladie d'Alzheimer, à laquelle s'ajoutent les troubles attentionnels et l'atteinte du système sémantique désorganisent progressivement les différentes composantes –centrales et périphériques- de l'écriture.

Les études sur l'écriture menées jusque-là et les différentes épreuves proposées par les auteurs, nous auront permis de construire un outil pertinent, d'usage aisé qui souligne les troubles de l'écriture pathognomoniques.
Dès lors ce test pourrait être utile, en complément des tests de mémoire (RL/RI notamment) pour mettre au jour les troubles du langage écrit, très précoces dans la maladie d'Alzheimer. Il pourrait venir compléter une batterie de tests du langage, déjà entamée[18] dans son versant sémantique.

Chaque pierre apportée à l'édifice de la lutte contre la maladie d'Alzheimer et à la détection la plus rapide de celle-ci pour une prise en charge active et efficace ne doit pas être négligée. Nous espérons que cet outil présentera un intérêt pour les thérapeutes qui, de plus en plus, prennent en charge ces patients afin de préserver le plus longtemps possible leurs capacités de communication.

[18] par Maëva Rahal-Pavy, Cécile Ménissier et Julie Prader, orthophonistes

BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES :

BARKAT-DEFRADAS M., MARTIN S., RICO DUARTE L., BROUILLET D., *Les troubles de la parole dans la maladie d'Alzheimer*, 27° journée d'études sur la Parole, Avignon : France (2008)

BOLLER F., DALLA BARBA G., MARCIE P., TRAYKOV L., La neuropsychologie de la maladie d'Alzheimer et autres démences, In : M.I. BOTEZ (Ed.), *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement* (vol. 682), Les presses de l'Université de Montréal, Masson, Montréal, 1996

3) CARDEBAT D., DEMONET J. F., PUEL M., NESPOULOUS J. L., RASCOL A., Langage et démence, In : HABIB M., JOANETTE Y., PUEL M. *Démences et syndromes démentiels*, Masson, Paris, 1991, pp. 153-164

CARDEBAT D., AITHAMON B., PUEL M., Les troubles du langage dans les démences de type Alzheimer, In : *Neuropsychologie clinique des démences : évaluation et prise en charge*, Solal, Marseille, 1995, 342 p.

CROISILE B., Communication, langage écrit et maladie d'Alzheimer, *In* : MICHEL B.F., VERDUREAU F., COMBET P. (eds.), *Communication et démence,* Solal, Marseille, 2005, pp 83-103

DEFONTAINES B., *Les démences*, Med-Line Editions, Clamecy, 2004, 223 p.

DEMONET J-F., Neuroanatomie fonctionnelle dans le traitement du langage oral et écrit, *In* : CARBONNEL S., GILLET P., MARTORY MD., VALDOIS S. *Approche cognitive des troubles de la lecture chez l'enfant et l'adulte*, Solal, Marseille, pp 17-31, 1996

DE PARTZ M-P. VALDOIS S., Dyslexies et dysorthographies acquises et développementales, *In* : RONDAL J. A., SERON X. *Troubles du langage*, Mardaga, Belgique, 2003, pp. 749-795

DE PARTZ M-P. ZESIGER P., Langage écrit, In : RONDAL J. A., SERON X. *Troubles du langage*, Mardaga, Belgique, 2003, pp. 414-434

DESGRANGES B., FAURE S., EUSTACHE F., L'évaluation des syndromes démentiels, In : *Traité de neuropsychologie clinique* Tome 1, Solal, Marseille, 2007, pp. 319-336

HUPET M., SCHELSTRAETE M-A., Vieillissement langagier, In : RONDAL J. A., SERON X. *Troubles du langage*, Mardaga, Belgique, 2003, pp 821-834

JOANETTE Y., SKA B. POISSANT A., BELLEVILLE S., BELLAVANCE, GAUTHIER S., GAUVREAU D., LECOURS A. R., PERETZ I., Evaluation neuropsychologique et profils cognitifs des démence de type Alzheimer : dissociations transversales et longitudinales, In : *Neuropsychologie clinique des démences : évaluation et prise en charge*, Solal, Marseille, 1995, 342 p.

JOANETTE Y., KAHLAOUI K., CHAMPAGNE-LAVAU M., SKA B., Troubles du langage et de la communication dans la maladie d'Alzheimer, In : *Actualités sur les démences : aspects cliniques et neuropsychologiques*, Solal, Marseille, 2006, pp. 223-245

LAMBERT J., Les dysgraphies périphériques, In : CARBONNEL S., GILLET P., MARTORY MD., VALDOIS S. *Approche cognitive des troubles de la lecture chez l'enfant et l'adulte*, Solal, Marseille, 1996, pp 237-252

LAMBERT J., EUSTACHE F., BROUTE K., GOUAULT F., RIOUX P., DARY M., VIADER F., LECHEVALIER B., Perturbations centrales et périphériques de l'expression écrite dans la démence de type Alzheimer, In *:* PONCET M., MICHEL B., NIEOULLON A. *Actualités sur la maladie d'Alzheimer et les syndromes apparentés*, Solal, Marseille, juin-2005, pp 295-299

MAGNIE M-N., THOMAS P., *Maladie d'Alzheimer*, Masson, 1997, 110 p.

METELLUS J. *Voyage à travers le langage*, L'Ortho-édition, Isbergues, 1996, 670 p.

MICHEL B., PETERSEN R, VERDUREAU F., *Mild Cognitive Impairment, du vieillissement cérébral normal à la démence,* Solal, Marseille, 2007, 265 p.

MICHEL B., MORIN E., GALLANT C., GASTAUT JL., Etude du langage écrit dans la maladie d'Alzheimer, In *:* PONCET M., MICHEL B., NIEOULLON A. *Actualités sur la maladie d'Alzheimer et les syndromes apparentés*, Solal, Marseille, juin-2005, pp. 301-304

MICHEL B.F., VERDUREAU F., COMBET P., *Communication et démence*, Solal, Marseille, 2005, 308 p.

NAZIR T.A., MONTANT M., Les étapes de traitement précoces dans la reconnaissance visuelle des mots, In : CARBONNEL S., GILLET P., MARTORY MD., VALDOIS S. *Approche cognitive des troubles de la lecture chez l'enfant et l'adulte*, Solal, Marseille, 1996, pp 183-194

PASQUIER F., LEBERT F., Henri PETIT H., *Consultations et centres de la mémoire*, Solal, Marseille, 1997, 159 p.

PATRY-MOREL C., *Maladie d'Alzheimer et troubles apparentés. Rééducation théorique et pratique*, Solal, Marseille, 2006, 96 p.

REMOND-BESUCHET C., *Bilan de langage de l'adulte âgé*, L'Ortho édition, Isbergues, 1987, 110 p.

ROUSSEAU T., Bilan du patient atteint de démence de type Alzheimer, In : *Entretiens d'orthophonie 2000*, Expansion Scientifique Française, Paris, 2000, pp 171-178

ROUSSEAU T., *Communication et maladie d'Alzheimer*, L'Ortho édition, Isbergues, 1995, 135 p.

SABOURAUD O., *Le langage et ses maux*, Odile Jacob, Paris, 1995, 558 p.

SAMBUCHI N., MICHEL B.F., BASTIEN C., Communication, langage oral et démence, In : MICHEL B.F., VERDUREAU F., COMBET P. (eds.), *Communication et démence,* Solal, Marseille, 2005, pp. 63-81

SELLAL F., KRUCZEK E., *Maladie d'Alzheimer*, Doin, Pays Bas, 2007, 152 p.

SERRATRICE G., HABIB M., *L'écriture et le cerveau. Mécanismes neurophysiologiques*, Masson, Paris, 1993, 188 p.

SIGNORET JL., HAUW JJ. Eds, *Maladie d'Alzheimer et autres démences*, Flammarion, Paris, 1991, 511 p.

SPRIMONT B., MEIRE P., ROUSSAUX J.P., Des avatars de la symbolisation dans les processus alzheimériens, In : *Psychothérapie des démences*, John Libbey Eurotext, Paris, 1996, pp. 65-70

TAINTURIER M.-J., Les dysgraphies centrales : état de la recherche et nouvelles perspectives, In : CARBONNEL S., GILLET P., MARTORY MD., VALDOIS S. *Approche cognitive des troubles de la lecture chez l'enfant et l'adulte*, Solal, Marseille, 1995, pp 253-274

TOUCHON J., PORTET F., *La maladie d'Alzheimer*, Masson, 2002, 158 p.

VALDOIS S. DE PARTZ M.-P., Approche cognitive des dyslexies et dysorthographies, In : *Traité de neuropsychologie clinique Tome 1*, Solal, Marseille, 2007, pp. 187-206

36ZESIGER P., Orthographe et écriture, In : RONDAL J. A., SERON X. *Troubles du langage*, Mardaga, Belgique, 2003, pp. 290-310

REVUES :

CANOLLE M., MESSAOUDI M., AYOUB B., DESCOURS I., BOCQUET P., GELY-NARGEOT MC., TOUCHON J., Valeur prototypique des intrusions sémantiques dans la maladie d'Alzheimer, *Psychologie et neuropsychiatrie du vieillissement*, vol 6 n°1 67-79, mars 2008

CARDEBAT, PUEL, Notion de cohérence et d'incohérence verbale, *Rééducation orthophonique*, n°146 pp 199-213, 1986

CROISILE B., Troubles du langage oral et écrit au stade précoce de la maladie d'Alzheimer, *Revue Neurologique*, Masson, Alzheimer 2007, 9e réunion francophone sur la MA et les syndromes apparentés. Nice 20-22 nov 2007, n°11, cahier 2 tome 163, nov-2007

CROISILE B., Comment j'examine une agraphie, *Neurologies*, vol 5, oct 2002

CROISILE B., Ecriture, vieillissement, Alzheimer, *Psychologie et neuropsychiatrie du vieillissement*, 2005, Vol 3, n°3, 183-97

CROISILE B., Langage écrit et maladie d'Alzheimer, *Alzheimer Actualités*, 1997, n°118 pp 6-10

CROISILE B., Une (petite) batterie d'évaluation de l'orthographe, *Glossa*, 2005, n°67 pp 26-39

CROISILE B., ADELEINE P., CARMOI T., AIMARD G., TRILLET M., Evaluation de l'orthographe dans la maladie d'Alzheimer, *Revue de Neuropsychologie*, 1995, vol 5, n°1, 23-51

DEBARD C., ROUSSEAU T., La communication écrite chez un patient atteint de maladie d'Alzheimer, *Glossa*, 2002, n°81 pp 58-36

DEVEVEY A., Aspects lexico sémantiques du langage dans la maladie d'Alzheimer : catégories, prototypes et typicalité, *Glossa* n°60, 20-juin-05, pp. 28-33

DUBOIS B., Quelques réflexions sur le diagnostic de la maladie d'Alzheimer, *Gérontologie et Société* n°128-129, 2009

DUBOIS B., ALBERT M.L., Amnestic MCI or prodromal Alzheimer's disease ? The *Lancet Neurology*, London, Apr 2004, Vol. 3, N° 4

EUSTACHE F., DESGRANGES B., BARON J-C., Les substrats neuronaux des altérations cognitives liées à la maladie d'Alzheimer et au vieillissement normal : études par tomographie à émission de positons, *Médecine/Sciences*, avr-99, pp. 467-74

F. EUSTACHE, Les troubles de la mémoire et du langage dans les démences de type Alzheimer, *Revue de Neuropsychologie* 148, 3, Paris, 1992, pp.184-192

DESROUENE C. POITRENEAU J., HUGONOT L., KALAFAT M., DUBOIS B., LAURENT B. Au nom du GRECO, Le Mini-Mental State Examination (MMSE) : un outil pratique pour l'évaluation de l'état cognitif des patients par le clinicien, *La Presse Médicale n°21*, Masson, Paris, 12-juin-1999.

DEVEVEY A., Aspects lexico-sémantiques du langage dans la maladie d'Alzheimer : catégories, prototypes et typicalité, *Glossa* n°60, 20-juin-2005, pp. 28-33

DUBOIS B., Quelques réflexions sur le diagnostic de la maladie d'Alzheimer, *Gérontologie et Société* n°128-129, 2009

DUBOIS B., ALBERT M.L., Amnestic MCI or prodromal Alzheimer's disease?, The *Lancet Neurology*, Vol.3, N°4, London, Apr 2004

EUSTACHE F., DESGRANGES B., BARON J-C., Les substrats neuronaux des altérations cognitives liées à la maladie d'Alzheimer et au vieillissement normal : études par tomographie à émission de positons, *Médecine/Sciences*, avr-1999, pp. 467-74

EUSTACHE F., Les troubles de la mémoire et du langage dans les démences de type Alzheimer, *Revue de Neuropsychologie* n°148, vol.3, Paris, 1992, pp. 184-192

EUSTACHE F. et LAMBERT J., Modèles neuro-cognitifs de l'écriture et maladie d'Alzheimer : éclairages mutuels, *Revue Neurologique* n°152, vol. 11, Masson, Paris, 1996, pp. 658-668

FORBES KE., SHANKS MF., VENNERI A., The évolution of dysgraphia in Alzheimer's disease, *Brain Res Bull.*, Mar 2004, 1;63(1) : 19-24

GOLDBLUM M-C., Troubles du langage et démence d'Alzheimer, In : Langage et communication dans la maladie d'Alzheimer 5ème colloque d'étude clinique du langage en gériatrie, *Rééducation orthophonique* n°181, févr-1995, pp 17-25

GUERIOT-MILANDRE C., SEMPREZ C., PONCET M., Médecine thérapeutique : aspects cliniques et diagnostics, *Maladie d'Alzheimer* Vol 3, n°5, mai-1997, pp. 343-352

HUFF J.F., Le langage dans le vieillissement normal et dans celui lié aux maladies neurologiques, *Glossa* n°28, 1992, pp.4-17

LAMBERT J., GIFFARD B., NORE F., DE LA SAYETTE V., PASQUIER F., EUSTACHE F, Central and peripheral agraphia in alzheimer's disease : from the case of Auguste D. To a cognitive neuropsychology approach, *Cortex* n°43, 2007, pp. 935-951

LUZZATTI A, LAIACONA M and AGAZZI D. Multiple patterns of writing disorders in dementia of the Alzheimer type and their evolution. *Neuropsychologia*, 41 (7) : 759-772, 2003.

MICHEL B., Morin E., THIRION X., GASTAUT JL., Intérêt de l'étude du langage écrit dans l'examen précoce des malades Alzheimer, In : *L'année gérontologique* Vol 9, Serdi, Paris, 1995, pp. 191-192

MOULIN F., de ROTROU J., Dépistage des troubles cognitifs et stimulation, *In* : Langage et communication dans la maladie d'Alzheimer 5ème colloque d'étude clinique du langage en gériatrie, *Rééducation orthophonique* n° 181, févr-1995, pp 359-369

PIOLAT A., Approche cognitive de l'activité rédactionnelle et de son acquisition. Le rôle de la mémoire de travail, *Linx* n°51, 2004, pp. 55-74

RIGAUD A-S., FORETTE F., Maladie d'Alzheimer : vision d'ensemble, aspects cliniques, facteurs de risque et prévention, *Médecine/Sciences*, juin-juillet 2002, n°6-7, vol. 18 : 689-96

ROUSSEAU T., PITON R., FROMAGE B., L'expression écrite comme indicateur de sévérité de la démence de type Alzheimer, *Glossa*, juin-06, n°96 pp 60-70

SILVERI MC., CORDA F., DI NARDO M. Central and peripheral aspects of writing disorders in Alzheimer's disease. *J Clin Exp Neuropsychol*, 2007 Feb ; 29 (2) : 179-86.

SKA B., DUONG A., Communication, discours et démence, In : *Psychologie et NeuroPsychiatrie du vieillissement*, vol 3 N°2, 2005, pp.125-33

MEMOIRES :

FREGIERS D., *Les troubles du langage dans la maladie d'Alzheimer : approche lexico sémantique*, Mémoire de Maîtrise en Sciences du Langage, Nice, 1996, 52 p.

PRADER Julie, *Perfectionnement d'un test de synonymie et application auprès d'une population témoin et d'une population atteinte de la maladie d'Alzheimer à un stade précoce*, Mémoire d'orthophonie, Nice, 2009, 133 p.

RASTELLO P., *Les troubles du langage dans la maladie d'Alzheimer : approche des phénomènes énonciatifs*, Mémoire de Maîtrise en Sciences du Langage, Nice, 1996, 62 p

TETARD-CLAVIERAS F., *Approche neuropsychologique des troubles de la lecture dans la maladie d'Alzheimer*, Mémoire présenté pour l'obtention du certificat d'orthophoniste, Nice, 1999, 149 p.

ANNEXES

Témoins	**Types de graphie**																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
appellation		appelation	appelation	appelation		appelation		apellation		appelation			appelation		appelation	appelation				
cambouis		camboui											cambuis		camboui					
tyrannie		tyranie											tyranie		tyranie	tiranie				
thermostat			termostat									thermosta					themostat			
prophétie															profetie AC					
éclaircie													éclairci							
hypothèque							hypotèque ACE													
haleine											alène					alène	halène AC			
sympathie												sympatie ACE							sympatie ACE	
suffocation				sufocation ACE																
soixante				soinxante																
mâçon				macon																
ail	aïl												aïl				aïe		aïl	
envahi								envahis								envahis				
souhaitez								souhaité												
la						l'a						l'a		l'a						
été																étées				

Patients	Types de graphie																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
appellation		appelation		appelation					appelation	appelation	appelation		appelation			appelation		
cambouis	cambuis		cambouit	cambuie	cambouie	cambiou				cambuis			camboui	camboui	camboui	camboui	cambie	
tyrannie			tyranie	tiranie	thyranie	tyranie		tyranie	tyranie			tyranie		tyranie	tyranie	tiranie		
thermostat		thermosta		thermosta	thermosta	termostat						thermosta	termosta	termosta	termostat	termostat	termossta	
prophétie		profécie		prophécie					prophésie	phophétie			professie	profecie	profecie	professie	prophécie	
éclaircie					éclaicie					éclaricie					eclercie		éclaricie	ecla
hypothèque			hypotèque		hypotèque							hypotèque	hypotech			ipothèque		
aubaine				obêne		aubène					obenne					aubenne		aub
sympathie					sympatie											sympatie		
vingtaine					vaintaine												vingtlane	
suffocation				sufocation		suphocation				souffoscation			suphocation	suffoquation		soufrocation		
automne													h(?)automne			autonne		
seize				cinze												zeze		seiz
cent													sent			cen		
soixante															soisante	sixante		
cinq											cinque							
sept													tetes		set			
huit															hui			
mille			mil													milles		
cent																	cents	
lors																lor		
inauguration			inoguration								inaugurtion		innoguration		inoguration	inoguration		
mâçon												masson	macon		masson		masson	
taons		taont			tans	tangs							tants			thaons		
explosion										exploison				explosition				exp
ail				aïl														
envahi		envay?ent		envaillis		envahis				envahient	envahis	envahis		envayi	avahi	henvahi	envahis	env
souhaitez		souhaité				souhaiter									souaité		souhaitais	sou
déterminées		déterminée												déterminés				dété
la				l'a							l'a							
été					étées													
potager						potagé						potger						
présents										présent		présent				présent		
n'ont													n'on					non
mon													mo					
edifice														ediffice				

Etudes du langage écrit dans la maladie d'Alzheimer

- 1973 : Irigaray « Le langage des déments »
- 1978 : Kaszniak et coll. : chez les patients présentant une évolution rapide de la maladie, les troubles du langage seraient plus notables.
- 1981 : Obler et Albert : fréquence des troubles de l'expression écrite dans la MA. L'articulation, la morphologie et la syntaxe sont intactes, (pour cette dernière, la richesse des formes utilisées est diminuée). Les références anaphoriques sont souvent absentes.
- 1981 : Breitner et Folstein : prévalence de l'agraphie chez des patients présentant une forme familiale de MA
- 1982 : Appell et al. : agraphie : manifestation précoce de la maladie, corrélée à la sévérité de la démence
- 1982 : Bayles : épreuves de correction de phrases anormales du point de vue syntaxique et morphologique ou du point de vue sémantique plus épreuves de dictée portant sur la levée d'ambiguïté d'homophones dans des contextes syntaxiques : dissociation entre les capacités sémantiques altérées et les capacités syntaxiques et phonologiques conservées.
- 1982 : Sulkawa et Amberla : l'âge d'entrée dans la maladie n'a pas d'incidence sur les troubles du langage
- 1982 : Irigaray et Bayles : au stade précoce de la maladie, ce sont surtout les aptitudes lexicales et sémantiques qui sont atteintes alors que les aptitudes syntaxiques et phonologiques sont relativement préservées.
- 1983 : Seltzer et Sherwin : un âge précoce de début de la maladie serait associé à des anomalies de type aphasique plus prononcées
- 1983 : Obler : la complexité syntaxique est préservée, au degré d'atteinte moyen, mais il existe des erreurs dans la sélection de propositions sémantiquement appropriées.
- 1984 : Podagar et Williams : l'atteinte linguistique peut être le 1er symptôme de la DTA.
- 1985 : Cummings et al. : agraphie : manifestation précoce de la maladie, corrélée à la sévérité de la démence. Altérations des capacités sémantiques appliquées au langage écrit. Intérêt clinique pour l'aide au diagnostic
- 1985 : Chui et al. : le développement précoce des troubles du langage serait associé à une progression plus rapide de la maladie.
- 1985 : Roeltgen et al : Altérations des capacités sémantiques appliquées au langage écrit.

- 1985 : Knesevitch et al. : le développement précoce des troubles du langage serait associé à une progression plus rapide de la maladie.
- 1985 : Hier : au début de la maladie, pauses pour retrouver un mot lors de la conversation, difficultés à enchainer des idées. Le contenu lexical s'amenuise avec davantage de pronoms et de mots sémantiquement imprécis
- 1986 : Filley et al. : les cas à début précoce doivent avoir une implication plus sévère de la région postérieure de l'hémisphère gauche.
- 1986 : Holland et al. : le développement précoce des troubles du langage serait associé à une progression plus rapide de la maladie.
- 1986 : Martin et al. : il est possible d'individualiser chez des DTA atteints de démence légère des sujets dont le principal déficit cognitif est de nature visuo-spatiale alors que d'autres patients se présenteront en tout début de la maladie avec pour tout déficit un manque du mot.
- 1986 : Cardebat et Puel : dans le domaine du récit, le sujet dément (pas seulement MA) présente une incohérence verbale se situant au niveau de la macrostructure du discours (manque du mot, déviations verbales…)
- 1987 : Breitner et Folstein : l'atteinte du langage est plus fréquente dans les cas de MA familiale.
- 1987 : Murdoch et al. : le langage est toujours détérioré chez les patients atteints de DTA
- 1987 : Huff et al. : les troubles du langage apparaissent après la détérioration de la mémoire récente.
- 1987 : Kempler et al. : analyse des fragments de discours spontané de 10 patients. Le contexte syntaxique constitue une facilitation importante pour les sujets Alzheimer. Préservation de leurs capacités syntaxiques.
- 1987 : Cardebat et al. 25 sujets Alzheimer et 45 sujets contrôles. Tendance à la simplification syntaxique, mauvaise manipulation morphologique (surtout le genre et le nombre). La présence d'énoncés complexes semblent relever plus d'utilisation automatique que d'une planification conceptuelle : l'organisation syntaxique profonde est perturbée
- 1988 : Faber-Langendoen et al. : 150 patients/83 sujets normaux âgés. Agraphie : manifestation précoce de la MA, souvent plus sévère que les difficultés du langage oral et corrélée à la sévérité de la maladie ainsi qu'aux autres difficultés cognitives langagières, attentionnelles et visio-constructives
- 1988 : Becker et al. : existence de sous-groupes de patients DTA en début d'évolution, chaque sous-groupe correspondant à un profil neuropsychologique particulier

- 1988 : Horner et coll. : épreuve de description écrite d'une image complexe. 20 Alzheimers. Aspects graphiques et spatiaux. Productions des patients plus courtes et moins informatives, pauvreté d'organisation, persévérations et intrusions sémantiques, contenu non adapté. Précocité des troubles agraphiques et intensité corrélée à la gravité de la démence.
- 1988 : Knesevich et al. : le développement des troubles du langage tôt dans la MA est associé à une progression plus rapide de la démence
- 1988 : Huff et al. : développement des troubles du langage tôt dans la MA associé à une progression plus rapide de la démence
- 1989 : Rapcsak et coll. : dictée de mots (30 réguliers, 30 irréguliers, 30 non-mots, 30 mots grammaticaux) : agraphie lexicale (par perte des informations orthographiques), prédominance d'erreurs phonologiquement plausibles. 11 Alzheimer (5 uniquement par épellation orale car agraphie apraxique)/10 témoins
- 1989 : Neils et al. : difficulté à analyser par écrit les principaux faits d'une scène imagée complexe. Productions des patients plus courtes et moins informatives, persévérations et intrusions sémantiques
- 1989 : Glosser et Kaplan : dictée de 8 mots et 8 verbes chez 12 patients. Les erreurs phonologiquement correctes sont plus fréquentes que celles phonologiquement incorrectes. Production moindre de propositions subordonnées, mais nombre d'erreurs grammaticales comparable à celui des témoins. Altérations des capacités sémantiques appliquées au langage écrit.
- 1989 : Black et al. : la complexité grapho-motrice et la fréquence peuvent jouer un rôle dans le transfert des informations allographiques.
- 1990 : Rapcsak et Rubens : Altérations des capacités sémantiques appliquées au langage écrit.
- 1991 : Croisile et coll. : dictée et description d'images : corrélation entre troubles du langage oral et troubles du langage écrit. 31 Alzheimer/30 témoins
- 1991 : Lambert : protocole d'écriture sous dictée de 10 mots réguliers, de 10 mots irréguliers et de 10 logatomes appariés en fréquence pour les mots, et en longueur pour l'ensemble des items. Perturbation globale significative de l'écriture chez les sujets DTA. Erreurs significatives sur les mots irréguliers mais aussi sur les mots réguliers. Pas de perturbation significative pour la production écrite de logatomes.
- 1991 : Bayles : un âge tardif de début de la maladie serait associé à des anomalies de type aphasique plus prononcées

- 1991 : Boller et al. : chez les patients présentant une évolution rapide de la maladie, les troubles du langage seraient plus notables et notamment les déficits de dénomination.
- 1991 : Signoret, Hauw : Le langage écrit est souvent plus précocement altéré que le langage oral. 2 types d'agraphies peuvent être observés : l'agraphie apraxique (troubles de l'agencement et de la réalisation des graphèmes en rapport avec des anomalies visuo-spatiales, visuo-constructives ou praxiques) et l'agraphie linguistique (atteinte du système lexical). La sévérité de cette agraphie n'est pas corrélée avec celle de la démence
- 1992 : Henderson et coll. : étude du langage oral, des praxies, de l'attention et de l'écriture. 32 Alzheimer/41 témoins : origine multifactorielle des troubles de l'écriture : troubles du langage, troubles de l'attention, mais surtout troubles visuo-perceptifs.

Difficulté à analyser par écrit les principaux faits d'une scène imagée complexe. Productions des patients plus courtes et moins informatives, persévérations et intrusions sémantiques. Cette agraphie serait liée à des facteurs multiples et variables d'un patient à l'autre.

- 1992 : Labarge et coll. : étude sur la base de l'écriture d'une phrase (dans un protocole de screening de démence). 404 sujets allant du stade CDR (Clinical Dementia Rating) 0 à CDR 2 : les troubles de l'écriture ne sont pas corrélés aux troubles du langage oral, mais aux troubles de la mémoire. Les troubles du graphisme augmentent avec la sévérité de la démence sans être corrélés à l'atteinte du langage oral ni aux performances motrices.
- 1993 : Eustache et Lambert : intrusion de majuscules parmi les minuscules dans les mots
- 1993 : Kemper et coll : demande au patient d'écrire une phrase (quand suspicion d'Alzheimer, sur 368 consultants) : existence d'une préservation syntaxique : conservation de la mémoire procédurale. La syntaxe apparaît simplifiée, mais peu d'erreurs relevant d'une désorganisation des règles grammaticales.
- 1993 : Platel et coll. : les chercheurs proposent à 2 reprises (à un intervalle de près d'un an) une tâche d'écriture sous dictée à 22 patients (10 mots réguliers, 10 mots irréguliers, 10 non-mots). Intrication des atteintes linguistiques et grapho-motrices lors de l'évolution de la maladie
- Serratrice et Habib : la signature est la dernière production écrite à disparaître.
- 1994 : Lambert et al. : évaluation des processus centraux et périphériques :

Pas de différence dans la comparaison des scores d'écriture aux différentes modalités, mais différence significative intra-modalité entre les mots réguliers et irréguliers (en dictée, épellation orale et avec lettres mobiles) : mots irréguliers plus perturbés.

Atteinte des processus centraux : pas de différence significative entre écriture manuscrite en épellation orale et lettres mobiles.

Déficit prédominant des mots irréguliers : perturbation de la voie lexicale de l'écriture. Dégradation des connaissances orthographiques lexicales. Pas plus d'erreurs phonologiquement possibles que non phonologiquement possibles.

Atteinte périphérique : erreurs de graphisme lors de l'écriture des mots quelle que soit la catégorie de stimulus. Atteinte allographique. Préservation de la copie. L'agraphie serait due à un trouble de l'imagerie mentale des lettres.

- 1994 : Cardebat et al. En production, le respect de la structure dépend de la capacité du locuteur à organiser et à planifier les idées.
- 1994 : Eustache et Lambert : erreurs de type allographique
- 1994 : Chenery et Murdoch : les patients Alzheimer ont des difficultés à respecter un schéma narratif lors de la production de discours à partir d'images
- 1995 : Croisile : tâche de dictée : 42 Alzheimer, 30 sujets témoins : aspects quantitatifs et qualitatifs

La dysorthographie serait corrélée aux difficultés de langage, aux désordres visuo-constructifs et à la sévérité de la démence, mais elle ne serait liée ni à l'âge, ni à la durée de la maladie, ni aux difficultés de mémoire.

- 1995 : Croisile : interrogatoire de la famille et des patients sur leur estimation personnelle des performances d'écriture depuis le début de la maladie. 35/42 ont reporté une réticence à écrire spontanément, une difficulté lors de la rédaction d'un chèque (84% des cas : nombre en chiffres et en lettres), une modification du graphisme et certaines fautes d'orthographe inaccoutumées (fame pour femme, 40%)
- 1995 : Ska, Joanette, Béland, Poissant et Lecours ont évalué les sous-composantes du langage chez 12 sujets avec DTA précoce. Le profil classique semble bien être le plus fréquent (troubles lexico-sémantiques en 1er), mais ils concluent au final que l'atteinte des diverses composantes du langage peut se faire de façon dissociée.
- 1995 : Michel et al. : les troubles de l'écriture chez les MA sont corrélés surtout avec les fonctions de manipulation et de rapidité mentale plutôt qu'avec le langage proprement dit ou la mémoire.

Différences significatives dans toutes les épreuves hormis la copie (pas d'agraphie apraxique).

Différences surtout pour les épreuves de dénomination (reflet des troubles du langage), de génération de phrases et narration de texte (relation entre langage écrit et mémoire).

- 1996 : Snowdon et al. : étude des religieuses de Milwaukee : intérêt potentiellement « prédictif » de l'évaluation du langage écrit, bien avant le développement officiel d'un tableau

démentiel : pauvreté narrative des déclarations de foi rédigées vers 20 ans significativement corrélées à la survenue ultérieure d'une MA tardive.

- 1996 : Lambert et al. 3 listes de mots réguliers, de mots irréguliers et de logatomes ont été proposés en écriture sous dictée à douze patients atteintes de MA. Une série de tests de décision a permis d'évaluer trois types de processus –phonologiques, lexicaux, sémantiques- au moyen de mots écrits et d'images présentant un fort consensus de dénomination.

Ils concluent que même si l'agraphie lexicale est souvent associée à des déficits lexico-sémantiques, le savoir orthographique est perturbé par des mécanismes indépendants.

- 1997 : Ehrlich et al. : les patients Alzheimer ont des difficultés à respecter un schéma narratif lors de la production de discours à partir d'images.
- 2002 : Debard et Rousseau : atteinte moindre du langage écrit si stimulation antérieure fréquente des sphères cognitives responsables de l'écriture : compétences développées et écriture, moyen de communication privilégié
- 2002 : Gély-Nargeot et al. : capacité préservée d'inférer des macro propositions pour les MA.
- 2002 : Croisile : dictée de neuf mots (réguliers, ambigus, irréguliers).
- 2003 : Luzzati C., Laiacona M., Agazzi D. : tâche d'orthographe de mots réguliers, irréguliers et non-mots proposée à 23 patients (stade léger à modéré)
- 2004 : Forbes Ke., Shanks Mf., Venneri A., ont étudié la nature et la progression des troubles de l'écriture dans la MA, dans leurs dimensions centrale et périphérique. Tâche de description narrative pour patients MCI, léger et modérés.
- 2005 : Michel et coll. : protocole de langage écrit (9 épreuves, du plus simple au plus complexe :
    - écriture automatique (Alz : 0.62, Témoins : 1),
    - copie en cursive (ns),
    - épellation (A : 3.81 T : 5.24),
    - dictée de mots (A : 4.24, T : 10.95),
    - dictée de phrases (A : 8.71, T : 10.62),
    - dénomination (A : 7.17, T : 9.47),
    - description d'images (A : 4.71, T : 13.5),
    - génération de phrases (A : 3.53, T : 5),
    - narration de texte (A : 2.33, T : 11) :

Les troubles de l'expression écrite sont un symptôme précoce de la MA. Ils sont déjà importants à un stade où les troubles du langage oral sont encore très discrets voire absents.

- 2005 : Rousseau, Piton, Fromage : 9 Alz, 4 sujets sains âgés de 78 à 89 ans, soumis à une évaluation cognitive par la BEC 96 de Signoret. Tâche de production écrite spontanée, tâche de dictée, tâche de copie
- 2005 : Lambert : 10 patients : épreuves d'écriture sous dictée, d'épellation orale et d'écriture avec des lettres mobiles.
- 2005 : Ska, Duong : 99 personnes : témoins : 53 (74 ans +/-6.3 ans) ; patients : 46 (74 ans +/-5.5 ans) dont 12 sujets au stade 3 et 34 au stade 4 de l'échelle de détérioration clinique de Reisberg.

Production de 2 histoires : la première est induite par l'image du vol de banque de la batterie Montréal-Toulouse ; la 2nde est produite à partir d'une série de 7 images.

- 2006 : Rousseau : copie, dictée et écriture spontanée, détérioration progressive de l'écriture avec l'évolution de la maladie. Premiers stades de la maladie : prévalence du déficit lexical (agraphie lexicale) puis déficit phonologique, signe d'une évolution de l'altération démentielle.
- 2007 : Lambert, Eustache et al. : évaluation sur 59 patients (atteinte légère à modérée) des processus centraux et périphériques de l'agraphie.
- 2007 : Silveri MC., Corda F., Di Nardo M. suggèrent qu'attention et troubles de la mémoire sont corrélés avec des erreurs centrales et périphériques et que les troubles du langage sont corrélés avec des erreurs centrales.

Dictée témoins : 1 à 20
Dictée patients : 1 à 20