

RÉSUMÉ :

Nous proposons une Batterie permettant d'évaluer rapidement l'orthographe en prenant en compte les différentes caractéristiques de difficulté, de fréquence et de longueur des mots. Il s'agit d'une liste de 54 substantifs (18 mots réguliers, 18 mots ambigus et 18 mots irréguliers), les mots étant appariés pour la longueur et la fréquence (3 classes de fréquence). La Batterie comporte aussi 18 non-mots ayant une structure phonologique prononçable en français (6 monosyllabiques, 6 bisyllabiques, 6 trisyllabiques). Cette Batterie a été testée chez 30 sujets âgés normaux (68,1 ans \pm 7,9 ; extrêmes = 50-84) qui ont produit 62 fautes (3,83 %). Il n'y a eu aucune paraphrasie verbale. Les erreurs se répartissaient en 91,94 % d'erreurs phonologiquement justes ("fame" pour femme) contre 8,06 % d'erreurs phonologiquement fausses, ces dernières étant des erreurs de lettres individuelles (4,84 % : "transision" pour transition) ou des erreurs multiples de lettres (3,22 % : "pairier" pour prairie). La justesse orthographique était corrélée (1) au niveau d'éducation mais pas à l'âge, (2) à des variables attentionnelles, à un score de praxies gestuelles et à la dénomination. Cette Batterie s'est révélée opératoire pour évaluer l'orthographe de patients Alzheimer (Croisile et coll., 1995 a et b).

MOTS CLÉS :

Orthographe - Dysorthographie - Agraphie.

UNE (PETITE) BATTERIE D'ÉVALUATION DE L'ORTHOGRAPHE

par Bernard CROISILE

"Laboratoire de Neuropsychologie
Fonctions Cognitives,
Langage, Mémoire"
Hôpital Neurologique, Lyon, France

Dr Bernard Croisile (M. D., Ph.D.),
"Laboratoire de Neuropsychologie
Fonctions Cognitives, Langage,
Mémoire", Hôpital Neurologique,
59 boulevard Pinel, 69003, Lyon,
France.
Tél : 04 72 41 80 66
Fax : 04 72 35 78 61.

SUMMARY :

Thirty normal aging subjects (50 to 84 years) were asked to write a dictated list of 54 nouns and 18 nonwords. The 54 nouns consisted of 18 regular words, 18 ambiguous words and 18 irregular words. The words were matched for frequency and length (number of letters). The nonwords had typical French phonological structures and were 6 monosyllabic, 6 bisyllabic and 6 trisyllabic nonwords. Analysis of paraphrasias showed that the subjects made no verbal paraphrasias and very few phonologically inaccurate misspellings (8.1 %) whereas they mainly produced phonologically plausible errors (91.9 %). Phonologically inaccurate errors were then divided into single-letter (4.84 %) and multiple-letter errors (3.22 %). Single-letter errors were always substitutions. Multiple-letter errors were complex combinations of letter errors which allowed identification of the target word (partial lexical knowledge). Correct spelling was correlated with education but was not affected by age, spelling was also correlated with naming, limb praxis and digit span. This Battery was used in previous works for spelling evaluation of patients with Alzheimer's disease (Croisile et coll., 1995 a et b).

KEY WORDS :

Spelling - Agraphia - Spelling Disorder.

INTRODUCTION

Il existe peu de batteries d'évaluation de l'orthographe qui soient courtes et standardisées. Les batteries d'évaluation du langage disponibles dans le commerce, qu'il s'agisse de batteries francophones ou de traductions de batteries américaines, comportent toutes une section consacrée à la dictée mais cette partie dévolue à l'analyse de l'orthographe est souvent succincte, aussi bien dans le nombre de mots utilisés que dans la cotation du type d'erreurs proposée. En langue française, la Batterie de Langage Ecrit de Lecours* est une batterie très complète, prenant en compte les différentes caractéristiques des mots, mais elle comporte un nombre considérable de mots et sa longueur de passation la rend plus utile pour une analyse fine de cas uniques exceptionnels que pour une évaluation rapide.

Le développement des modèles d'architecture fonctionnelle a considérablement accru notre compréhension des systèmes orthographiques*. Ces modèles proposent deux voies de l'orthographe : la voie lexicale et la voie phonologique. La voie lexicale (ou lexico-sémantique) utilise des informations orthographiques stockées dans un Lexique Orthographique de Sortie et concernant les mots familiers au scripteur. On décrit en français, langue opaque, différents types orthographiques de mots : (1) les mots réguliers dont l'orthographe est facile parce que leurs phonèmes s'écrivent d'une seule façon (/b/s'écrit toujours avec le graphème "b") ou, en cas d'ambiguïté, de la façon la plus fréquemment utilisée dans la langue française (le mot *porte* est régulier parce que le phonème /o/s'écrit par le graphème "o" comme cela se fait dans 75 % des cas en français), (2) les mots ambigus qui comportent des lettres muettes ("e" dans *armée*) ou des phonèmes ambigus (le phonème /o/ de *château* est ambigu car son écriture au moyen du graphème "eau" n'est pas la plus fréquente - 3 %), et (3) les mots irréguliers ayant soit une lettre muette de façon irrégulière ("c" dans *estomac*), soit des phonèmes qui ne s'écrivent pas selon les règles de la conversion phonème-graphème (*femme*). Le choix de l'orthographe correcte est donc fait par référence à une représentation orthographique mémorisée (lexicalisée). Par ailleurs, l'influence de la longueur et de la fréquence d'utilisation des mots, ainsi que leur nature grammaticale doivent aussi être prises en considération.

La voie phonologique d'assemblage applique des règles de conversion phonème-graphème (CPG) qui permettent l'écriture des non-mots et des mots non-familiers au scripteur. Les unités phonologiques sur lesquelles travaillerait la CPG seraient plus grandes que le phonème et au moins de la taille de la syllabe. Les non-mots, ou logatomes, sont des mots inventés qui s'écrivent comme ils se prononcent en suivant les règles de CPG. Il est évident qu'un non-mot dicté peut avoir plusieurs possibilités d'écriture mais seul importe le respect phonologique de la forme écrite (arépeaud, arépau, arépo). Les non-mots doivent être phonologiquement plausibles ou légitimes, c'est-à-dire que leur lecture doit obéir aux règles de transcodage graphème-phonème de la langue française alors que leur écriture doit répondre aux règles de transcodage phonème-graphème, elles aussi spécifiques du français. Lors de la construction de non-mots, il faut donc éliminer des constructions non plausibles, mais il faut aussi éviter des structures trop proches de mots réels qui pourraient induire une lexicalisation de la réponse (comme nous l'avons observé à nos dépens avec *arépo* qui a été une fois écrit "art et pôt"). La principale difficulté siège au niveau de la création des non-mots monosyllabiques car beaucoup de mots réels monosyllabiques sont homophones de non-mots monosyllabiques construits sur le modèle VC.

L'un des problèmes auquel on est confronté lorsque l'on veut réaliser une analyse des erreurs orthographiques est le choix du système de classification de ces erreurs. S'il est bien évident que certains types d'erreurs sont communs, la plupart des auteurs ayant travaillé sur les dysorthographies acquises ont bien souvent élaboré une classification personnelle en harmonie avec leurs hypothèses. Nous avons retenu quatre exemples de classifications dans la littérature. Lecours et Lhermitte* différencient les paraphrasies verbales, littérales et graphémiques. Les paraphrasies verbales sont des substitutions de mots, qu'elles soient sémantiques ou non ("porte" pour *fenêtre*). Les paraphrasies littérales comportent une erreur de choix ou d'ordre des lettres. Les différentes erreurs

* 1997

*Morin et coll., 1990

*1979

sont des omissions ("checher" pour *chercher*), des additions ("tornarde" pour *tornade*), des déplacements ("forid" pour *froid*), ou des remplacements ("fourfir" pour *fournir*) d'une ou plusieurs lettres, ainsi que leur combinaison ("bavab" pour *bavard*). Les omissions correspondent à une perte de l'information spécifique de la lettre et un espace blanc peut parfois être laissé à la place de la lettre omise indiquant que l'information de l'ordre de la lettre est conservée. Les additions peuvent dans certains cas être de véritables persévérations. Les substitutions correspondent au remplacement d'une lettre par une autre avec parfois une similitude visuelle entre elles. Habituellement, une consonne sera substituée par une consonne et une voyelle par une voyelle. Les inversions correspondent à un échange de lettres au sein du même mot : la connaissance de l'information des lettres est conservée mais l'information de leurs positions est perdue. Les paragraphies graphémiques sont des substitutions de graphèmes correspondant au même phonème ("bibliotec" pour *bibliothèque*), ce qui dans certains cas devient un processus de régularisation, c'est-à-dire de passage d'un graphème moins fréquent au graphème le plus fréquent. Cette terminologie de langue française s'oppose à celle des anglosaxons dans laquelle le terme de "graphemic paragraphias" correspond à n'importe quelle paragraphie puisque ces auteurs admettent souvent l'équivalence des termes "letter" et "graphemes". Beauvois et Derouesné* ont utilisé dans leur article *princeps* sur l'agraphie lexicale une classification en erreurs "phonétiques" qui ne respectaient pas la prononciation du mot cible ("aveuf" pour *aveu*) et en erreurs la respectant (omissions ou additions d'une lettre muette, substitutions d'un graphème par un graphème de même son). Caramazza et coll.* ont employé une classification en deux groupes principaux : erreurs de lettres individuelles (substitutions, omissions, additions), et erreurs multiples de lettres (substitutions multiples, omissions multiples, addition et substitution, omission et substitution, transposition et substitution, oubli d'accents). Ce type de classification est habituellement celui des travaux sur les agraphies du Buffer Graphémique au cours desquelles ne surviennent pas de régularisation orthographique. Ellis et Young* soulignent bien la difficulté qu'il y a à hiérarchiser les erreurs orthographiques. Ils individualisent d'abord les erreurs "phonétiques" dont la prononciation respecte celle du mot cible ("printan" pour *printemps*) et qui démontrent une perte de la représentation orthographique mais la persistance d'une connaissance des règles de CPG. Ellis et Young leur opposent ensuite des erreurs "non phonétiques", telles que "pintmps", qui démontrent que le sujet possède une certaine connaissance de l'orthographe du mot cible. Cela est d'autant plus flagrant lorsque le sujet écrit des lettres qui ne sont pas prédictibles par l'application des règles de CPG, par exemple, "femme" pour *femme*, "helephant" pour *éléphant*, ou "rhythme" pour *rythme*. Pour ces erreurs, Ellis a créé le terme de "partial lexical knowledge" ou "connaissance lexicale partielle" (CLP). Ces erreurs avec CLP ne devraient vraisemblablement s'observer qu'en cas de dysorthographie acquise et devraient être absentes chez un sujet "normal".

Dans une population normale de sujets ayant acquis l'orthographe dans de bonnes conditions, les fautes d'orthographe des substantifs sont principalement liées au niveau culturel (éducation, occupation, profession, usage de l'écrit) ainsi que d'une certaine façon à l'âge par le biais des changements de contraintes éducatives ou d'exigences sociales, comme chacun le constate chez les étudiants actuels dont le niveau orthographique n'est plus celui de leurs aînés. Lorsqu'un sujet "normal" doit écrire un mot orthographiquement inconnu ou mal connu de lui, il est intuitif de dire (et habituellement constaté) que les éventuelles erreurs orthographiques seront au moins phonologiquement correctes, le sujet ayant tendance à régulariser ses fautes. Ceci démontre que la CPG joue bien son rôle de voie phonologique d'écriture des mots non familiers au scripteur. Cependant, cette constatation d'une compensation phonologique n'est pas obligatoire puisque le "bêtisier" d'un concours d'entrée en études universitaires montrait en 1992 que chez des sujets de 18 ans de nombreuses fautes ne respectaient pas la prononciation du mot cible (sluteur, supplime, chevalure) tout en répondant à la définition d'une erreur avec CLP.

La Batterie d'évaluation de l'orthographe que nous proposons est courte (54 mots et 18 logatomes) mais elle tient compte des différentes caractéristiques des mots (difficul-

*1981

*1987

*1988

té orthographique, fréquence et longueur). Elle est uniquement validée chez des sujets âgés de plus de 50 ans car nous l'avons utilisée pour analyser la dysorthographe de patients ayant une maladie d'Alzheimer. Les résultats de cette comparaison ont déjà été publiés* et certains de ces résultats seront repris ici mais développés avec en particulier une analyse plus fine du type d'erreurs obtenues chez les 30 sujets âgés témoins. Sans avoir la subtilité de batteries plus complètes*, cette liste peut permettre une évaluation relativement rapide de l'orthographe.

SUJETS

Un groupe de 30 sujets âgés volontaires a été recruté. L'interrogatoire éliminait des antécédents d'éthylisme ou d'atteinte cérébro-vasculaire ainsi qu'une affection neurologique ou psychiatrique évolutive. En particulier, les sujets ne répondaient pas au diagnostic clinique de maladie d'Alzheimer probable selon les critères du NINCDS-ADRDA*, ni aux critères de démence dégénérative primaire et de maladie d'Alzheimer du DSM III-R*. Le Clinical Dementia Rating scale** était aussi dans tous les cas égal à zéro (absence de démence). Les 30 sujets vivaient chez eux, étaient droitiers et de langue maternelle française. Leur âge moyen était de 68,1 ans \pm 7,9 (extrêmes = 50 à 84). L'échantillon était volontairement déséquilibré en faveur du sexe féminin (sexe ratio H/F = 9/21) car cette prédominance féminine est habituellement observée dans tout échantillon de patients Alzheimer, or notre batterie était conçue pour évaluer l'orthographe de ce type de patients. Le niveau d'éducation était mesuré en nombre d'années de scolarité (âge de fin d'étude moins 4 ans) mais une correction permettait de tenir compte d'éventuels cours du soir ou d'une reprise des études. Le niveau moyen d'éducation était de 13,5 années \pm 4,4 (extrêmes = 7 à 23). Une subdivision en trois niveaux d'éducation a aussi été employée en niveau I (études primaires, n = 10 sujets, éducation = 8,8 années \pm 1,0, âge = 69,9 ans \pm 6,9), niveau II (études secondaires, n = 9 sujets, éducation = 13,0 années \pm 1,3, âge = 67,3 ans \pm 9,0) et niveau III (études supérieures, n = 11 sujets, éducation = 18,1 années \pm 2,8, âge = 67,2 ans \pm 8,4). Il n'y a pas de différence d'âge entre les trois sous-groupes d'éducation (F [2,29] = 0,36, p = 0,70). La répartition du sexe ratio entre les trois niveaux d'éducation était la même (ddl = 2 ; X^2 = 5,3 ; p = 0,07).

L'efficacité cognitive globale des sujets a été évaluée par un MMS qui était de 29,4 \pm 1,0 (extrêmes = 26-30). Les sujets ont aussi tous eu une évaluation neuropsychologique permettant d'évaluer le langage oral (forme dérivée du test de dénomination de Boston, somme des scores de fluence verbale alphabétique et catégorielle), les fonctions "praxiques" gestuelles (batterie de 24 gestes) et constructives (copie d'une des figures de Signoret), l'attention (empan digital direct et inverse), la mémoire verbale (rappel immédiat de l'histoire du Lion de Barbizet) et la mémoire non verbale (rappel de la figure)*.

MÉTHODE

La Batterie d'évaluation de l'orthographe

La Batterie comporte 54 substantifs et 18 logatomes (Tableau 1). La liste des 54 substantifs comprend 18 mots réguliers, 18 mots ambigus et 18 mots irréguliers. De façon à étudier l'effet de la fréquence sur les performances orthographiques, trois classes de fréquence d'utilisation des substantifs sont représentées : F < 1, 1 \leq F \leq 30, et F > 30 par million (Juilland et coll., 1970). Chaque classe de fréquence est composée de 6 des mots réguliers, 6 des mots ambigus et 6 des mots irréguliers. La longueur des mots (en nombre de lettres) a été contrôlée au niveau des trois catégories de difficulté orthographique et des trois classes de fréquence. Ceci permet de croiser tous les paramètres des mots.

*Croisile et coll., 1995a et b

*Lecours, 1997

*McKhann et coll., 1984

*American Psychiatric Association, 1987

**Berg, 1984

*pour le détail voir : Croisile et coll., 1995a

Tableau 1

Liste des 54 substantifs

SUBSTANTIFS	F < 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

Les 18 non-mots ont une structure phonologique prononçable en français. Ils comprennent 6 monosyllabiques (da, ric, zim, gu, bli, ko), 6 bisyllabiques (bitu, méka, tossi, tida, luva, rulo), et 6 trisyllabiques (arépo, tamaro, cilopa, romada, dolubi, vinupa). On peut reprocher cette structure trop simple, de type CV, des non-mots mais cette simplicité était recherchée car nous voulions éviter les non-mots trop complexes du type "strutz" qui auraient décontenancé les sujets par leur étrangeté phonologique, et nous tenions aussi à éviter les non-mots créés à partir d'un vrai mot ("éléfon" à partir d'éléphant) et qui auraient forcément entraîné une réponse lexicalisée.

Classification des erreurs orthographiques

Nous avons choisi une classification dans laquelle les erreurs obtenues lors de la dictée des substantifs étaient réparties en paragraphies verbales, erreurs phonologiquement correctes et erreurs phonologiquement incorrectes. Les **paragraphies verbales** correspondaient aux substitutions du mot cible par un autre mot partageant éventuellement des relations sémantiques ("homme" pour *monsieur*). Les **erreurs phonologiquement correctes** se conformaient aux règles régulières de la CPG en remplaçant un graphème par un graphème phonologiquement équivalent ("fame" pour *femme*). Les **erreurs phonologiquement incorrectes** étaient divisées en erreurs simples au niveau d'une seule lettre (erreurs de Lettre ; "feme" pour *femme*) et en erreurs multiples de lettres (erreurs de Mot ; "framet" pour *femme*). Les **erreurs de Lettre** correspondaient à des erreurs de sélection d'une seule lettre (substitution, addition, omission, transposition) ou à des omissions d'accents. Les **erreurs de Mot** correspondaient aux erreurs démontrant une connais-

sance lexicale partielle (CLP), aux néologismes, et aux mots incomplets ou illisibles. Selon le concept d'Ellis et Young*, les erreurs avec CLP correspondaient aux réponses qui, en dépit de multiples erreurs de lettres, permettaient néanmoins une identification du mot cible ("boitelle" pour *bouteille*). Les néologismes étaient des réponses n'existant pas dans le vocabulaire français et très éloignées du mot cible ("louet" pour *bouteille*). Les mots illisibles étaient caractérisés par la présence d'une ou plusieurs lettres non reconnaissables au niveau graphique. Les mots incomplets ne comportaient que la première moitié du mot. En fait notre classification des erreurs est proche de celle de Lecours et Lhermitte* : nos erreurs phonologiquement incorrectes (de Lettre et de Mot) correspondent à leurs paragraphies littérales, nos erreurs phonologiquement correctes correspondent à leurs paragraphies graphémiques, enfin, nos paragraphies verbales sont les mêmes qu'eux.

*1988

*1979

Analyse statistique

L'analyse statistique a été effectuée avec différents logiciels (SPSS/PC +4.0, BMDP 386, SAS, StatView et SuperAnova). Quand des différences significatives apparaissaient lors des analyses de variance (ANOVA), des comparaisons post-hoc ont été réalisées selon la méthode de Scheffé (à $p < 0,05$).

RÉSULTATS

Résultats quantitatifs de la tâche de dictée

Les sujets ont répété sans difficulté chaque mot et non-mot avant de l'écrire. Après la dictée, ils lurent là-aussi sans erreur la liste de mots et de non-mots dans un ordre aléatoire. Dix des 30 sujets n'ont fait aucune faute d'orthographe lors de la dictée des substantifs (7 de niveau III, 2 de niveau II, 1 de niveau I ; cette distribution est significative en faveur du niveau éducatif élevé : test exact de Fisher avec $p = 0,0079$). Nous n'avons jamais observé de comportement d'auto-correction de la part d'un sujet en cas d'erreur mais certains exprimaient parfois des doutes quant à une de leurs productions. Notre échantillon étant volontairement déséquilibré en faveur du sexe féminin, nous avons voulu vérifier s'il existait une influence du facteur sexe sur les résultats de la dictée : aucune différence significative n'était présente entre hommes et femmes que ce soit lors de la dictée de substantifs ($F [1,29] = 5,52 ; p = 0,21$) ou de celle de non-mots ($F [1,29] = 0,17 ; p = 0,44$).

Influence de la difficulté orthographique

Le Tableau 2 présente les résultats de la dictée des mots et des non-mots.

Tableau 2

Réponses correctes lors de la dictée des substantifs et des non-mots selon les trois niveaux d'éducation (moyenne \pm DS)

	niveau I n = 10	niveau II n = 9	niveau III n = 11	Total n = 30
Mots réguliers (n = 18)	17,4 \pm 0,7	17,7 \pm 0,5	17,9 \pm 0,3	17,7 \pm 0,5
Mots ambigus (n = 18)	15,8 \pm 1,4	16,9 \pm 0,8	17,6 \pm 0,5	16,8 \pm 1,2
Mots irréguliers (n = 18)	16,7 \pm 1,25	17,7 \pm 0,7	17,9 \pm 0,3	17,4 \pm 1,0
Total des Mots (n = 54)	49,9 \pm 2,7	52,2 \pm 1,7	53,6 \pm 0,7	51,9 \pm 2,4
Non-mots (n = 18)	17,7 \pm 0,5	17,8 \pm 0,4	17,9 \pm 0,3	17,8 \pm 0,4

Si l'on considère l'ensemble du groupe des 30 sujets, une ANOVA avec mesures répétées (mots réguliers, mots ambigus, mots irréguliers, non-mots) montre un effet significatif du type de mots ($F [3,87] = 12,97, p = 0,0001$). Une analyse post-hoc par le test de Scheffé ($p < 0,05$) montre ensuite que les mots ambigus sont significativement moins bien orthographiés que les mots réguliers, les mots irréguliers, et les non-mots (sans différence entre ces trois types).

Si l'on tient compte des trois niveaux éducatifs, une ANOVA à deux facteurs (4 types de mots, 3 niveaux d'éducation) met en évidence un effet significatif du niveau éducatif ($F [2,27] = 9,42 ; p = 0,0005$) et du type de mots ($F [3,81] = 15,57 ; p = 0,0001$), avec une interaction significative entre eux ($F [6,81] = 3,91 ; p = 0,0018$). La décomposition de l'ANOVA pour chaque niveau d'éducation selon la difficulté orthographique montre dans le niveau I un effet significatif du type de mots ($F [3,27] = 9,58 ; p = 0,0002$), le test de Scheffé ($p < 0,05$) indiquant que les mots ambigus sont moins bien orthographiés que les mots réguliers et les non-mots sans différence avec les mots irréguliers. Dans le niveau II, il existe aussi un effet significatif du type de mots ($F [3,24] = 5,25 ; p = 0,0063$), le test de Scheffé montrant que les mots ambigus sont significativement moins bien orthographiés que les mots réguliers, les mots irréguliers et les non-mots. Enfin, dans le niveau III, il n'existe pas d'effet significatif du type de mots ($F [3,30] = 1,69 ; p = 0,19$), démontrant l'absence de différence significative entre les quatre types de mots. Ensuite, la comparaison des trois niveaux pour chaque type de mots ne montre pas d'effet du niveau lors de la dictée des mots réguliers ($F [2,29] = 2,51 ; p = 0,10$) ni lors de celle des logatomes ($F [2,29] = 0,70 ; p = 0,51$). En revanche, pour les mots ambigus, il existe un effet significatif du niveau ($F [2,29] = 9,58 ; p = 0,0007$) de même que pour les mots irréguliers ($F [2,29] = 3,91 ; p = 0,0073$), dans les deux cas, les sujets de niveau I font plus d'erreurs que ceux de niveau III (test de Scheffé, $p < 0,05$). Il existe ainsi un effet de difficulté orthographique dans les deux sous-groupes de niveaux éducatifs I et II (au détriment des mots ambigus) mais pas dans le sous-groupe III.

Effet de la fréquence

L'influence de la fréquence d'utilisation des 54 substantifs a été évaluée selon les trois classes de fréquence ($F < 1, 1 \leq F \leq 30, F > 30$). Pour l'ensemble du groupe de 30 sujets, une ANOVA montre un effet significatif de la fréquence ($F [2,58] = 9,33 ; p = 0,0003$) et le test de Scheffé ($p < 0,05$) indique que les mots de basse fréquence sont significativement plus mal orthographiés que ceux de fréquence intermédiaire et haute (sans différence entre ces derniers).

Tableau 3
Résultats corrects de la dictée selon les 3 classes de fréquence
des 54 substantifs (moyenne \pm DS)

	niveau I n = 10	niveau II n = 9	niveau III n = 11	Total n = 30
Fréquence < 1 (n = 18)	15,7 \pm 1,8	16,9 \pm 0,9	17,7 \pm 0,6	16,8 \pm 1,5
1 \leq Fréquence \leq 30 (n = 18)	16,9 \pm 1,2	17,6 \pm 0,5	17,8 \pm 0,4	17,4 \pm 0,9
Fréquence > 30 (n = 18)	17,3 \pm 0,8	17,8 \pm 0,4	18	17,7 \pm 0,6

Si l'on tient compte des trois niveaux éducatifs, une ANOVA à deux facteurs (3 fréquences des mots, 3 niveaux d'éducation) met en évidence un effet significatif du niveau éducatif ($F [2,27] = 10,24 ; p = 0,0005$) et de la fréquence des mots ($F [2,54] = 10,03 ; p = 0,0002$), sans interaction entre eux ($F [4,54] = 2,08 ; p = 0,10$). La décomposition de

l'ANOVA pour chaque niveau selon la fréquence montre dans le niveau I un effet significatif de la fréquence ($F [2,29] = 4,54 ; p = 0,025$), le test de Scheffé révélant que les mots de basse fréquence sont moins bien orthographiés que ceux de haute fréquence. Dans le niveau II, il existe aussi un effet significatif de la fréquence ($F [2,26] = 10,95 ; p = 0,001$), le test de Scheffé montrant que les mots de basse fréquence sont moins bien orthographiés que ceux de fréquence intermédiaire et haute. Enfin, dans le niveau III, il n'existe pas d'effet significatif de la fréquence ($F [3,30] = 1,69 ; p = 0,19$), démontrant qu'il n'y a aucune différence significative entre les quatre types de mots. Ensuite, la comparaison des trois niveaux pour chaque type de fréquence de mots montre un effet significatif du niveau pour chaque groupe de fréquence : basse ($F [2,29] = 7,09 ; p = 0,0033$), intermédiaire ($F [2,29] = 3,71 ; p = 0,0379$), ou haute ($F [2,29] = 4,66 ; p = 0,0182$). Dans les trois cas, les sujets de niveau I font plus d'erreurs que ceux de niveau III (test de Scheffé, $p < 0,05$). Il existe ainsi un effet de fréquence dans les deux sous-groupes de niveau éducatif I et II (au détriment des mots de basse fréquence) mais pas dans le sous-groupe III.

Influence de la longueur des substantifs sur la dictée

La longueur moyenne des mots correctement écrits était de 6,0 lettres, et celle des mots incorrectement écrits était de 6,5 lettres. L'effet de longueur qui est facile à mesurer pour un seul sujet est plus complexe à analyser pour un groupe, nous n'avons donc pas poussé davantage l'analyse.

La dictée des non-mots : erreurs et rôle du nombre de syllabes (Tableau 4)

Vingt-quatre des 30 sujets n'ont fait aucune faute lors de la dictée des logatomes (10 de niveau III, 7 de niveau II, 7 de niveau I ; cette distribution n'est pas significative en faveur d'un niveau éducatif particulier : test exact de Fisher avec $p = 0,80$). Pour l'ensemble du groupe de 30 sujets, une ANOVA à mesures répétées (mono, bi, trisyllabiques) n'a pas montré d'effet significatif du nombre de syllabes ($F [2,58] = 1,53 ; p = 0,23$) sur la réussite de la dictée des non-mots. Si l'on distingue les trois niveaux d'éducation, une ANOVA à deux facteurs (3 longueurs, 3 niveaux d'éducation) ne montre l'effet ni du niveau éducatif ($F [2,27] = 0,7, p = 0,51$), ni de la longueur des non-mots ($F [2,54] = 1,65, p = 0,20$).

Tableau 4
Résultats de la dictée des non-mots selon le nombre de syllabes
et le niveau d'éducation (moyenne \pm DS)

Non-mots	niveau I	niveau II	niveau III	Total
	n = 10	n = 9	n = 11	n = 30
monosyllabiques (n = 6)	5,7 \pm 0,5	5,9 \pm 0,3	6	5,9 \pm 0,3
bisyllabiques (n = 6)	6	5,9 \pm 0,3	6	5,9 \pm 0,2
trisyllabiques (n = 6)	6	6	5,9 \pm 0,3	5,9 \pm 0,2
Total (n = 18)	17,7 \pm 0,5	17,8 \pm 0,4	17,9 \pm 0,3	17,8 \pm 0,4

Les 6 erreurs produites (une erreur par chacun des 6 sujets) sont toujours d'autres non-mots prononçables ayant le même nombre de syllabes que le non-mot cible ("romata" pour romada). Les sujets semblent donc avoir une parfaite segmentation des non-mots en syllabes et les erreurs ne surviennent que dans l'application des règles de CPG alors même que la répétition normale des non-mots exclut des difficultés auditives.

Caractéristiques qualitatives des erreurs des substantifs

Soixante-deux paragraphies ont été produites lors de la dictée des 54 mots (ce qui représente 3,83 % du total des mots écrits par les sujets). Ces 62 erreurs ont ensuite été réparties selon la classification que nous avons adoptée (Tableau 5). Une double cotation a été réalisée (par deux cotateurs) sans discordance entre leurs résultats. Etant donné le nombre très faible d'erreurs commises, il peut sembler difficile d'interpréter les différences qualitatives. Nos témoins sont-ils trop "normaux" !

Tableau 5
Classification des 62 erreurs selon les trois types de mots

Type d'erreurs	mots réguliers	mots ambigus	mots irréguliers	Total
Paragraphies verbales	0	0	0	0
Phonologiquement correctes	10	35	12	57
Phonologiquement incorrectes	0	1	4	5
Erreurs de Lettre :	0	0	3	3
omissions	0	0	3	3
additions	0	0	0	0
substitutions	0	0	3	3
transpositions	0	0	0	0
omissions d'accents	0	0	0	0
Erreurs de Mot :	0	1	1	2
connaissance lexicale partielle	0	1	1	2
néologismes	0	0	0	0
mots incomplets	0	0	0	0
Total des erreurs	10	36	16	62

Il n'y a eu aucune paragraphie verbale. Les erreurs se répartissaient en 91,94 % d'erreurs phonologiquement justes (57/62) contre 8,06 % d'erreurs phonologiquement fausses (5/62), ces dernières étant des erreurs de lettres individuelles (Erreurs de Lettre : 4,84 %) ou des erreurs multiples de lettres (Erreurs de Mot : 3,22 %). Cette distribution des erreurs phonologiquement incorrectes était donc de 60 % d'erreurs de Lettre contre 40 % d'erreurs de Mot. Les trois erreurs de Lettre étaient toutes des substitutions. Les deux erreurs de Mot étaient uniquement des erreurs évoquant une CLP. Ces 5 erreurs phonologiquement incorrectes étaient néanmoins prononçables ("pairier" pour prairie, "transision" pour transition, "automme" pour automne, "messier" pour monsieur). Les sujets n'ont produit ni omissions, ni additions, ni transpositions, ni néologismes, ni réponses illisibles ou incomplètes. Il n'y a pas eu d'omissions d'accent vraisemblablement pour deux raisons : uniquement 6 mots dictés en comportaient, et en cas d'omission d'accents, nous avons demandé au sujet si cela lui était coutumier, et en cas de réponse positive, nous n'avons pas compté comme erreurs ces oublis.

Observe-t-on un type d'erreur différent selon le type de mot dicté ? Les 10 erreurs obtenues lors de la dictée des mots réguliers étaient toutes phonologiquement correctes. Ces 10 erreurs ne concernaient que 4 des 18 mots réguliers (amical, défi, canari, bocal), ces 4 mots étant tous des mots de basse fréquence. On doit bien sûr envisager que, par hasard, la perte éventuelle de la représentation orthographique de certains mots réguliers aboutisse malgré tout à un mot correctement écrit, simplement parce que le système phonologique compenserait parfaitement l'oubli. En outre, il faut souligner que puisque les 10 erreurs de mots réguliers sont phonologiquement correctes, ceci signifie que les sujets

ont complexifié l'orthographe en rajoutant une lettre muette ("boccal", "défit"). Les erreurs phonologiquement correctes étaient également prédominantes, aussi bien lors de la dictée des mots ambigus (97,22 %) que lors de celle des mots irréguliers (75,00 %), mais ceci étant plus significatif pour les mots ambigus que pour les irréguliers (test exact de Fisher : $p = 0,034$). Ainsi, les sujets respectaient au maximum dans leurs paragraphies la prononciation des mots cibles dictés : soit en régularisant l'orthographe des mots irréguliers, soit en choisissant une autre possibilité graphémique d'un phonème ambigu. Parmi les mots ambigus, 8 sur 18 ont toujours été parfaitement écrits, les 10 éventuellement erronés étant copeau, anchois, encrier, patient, hangar, prairie, agent, éléphant, village, printemps. Parmi les mots irréguliers, 11 sur 18 ont toujours été parfaitement écrits, les 7 parfois erronés étant transition, album, baptême, automne, respect, monsieur, second. Par ailleurs, nous avons noté* que certaines erreurs étaient aussi bien présentes chez les patients Alzheimer que chez les témoins ("défit", "canarie"), mais que certaines erreurs phonologiquement correctes n'étaient jamais observées chez les témoins ("bocale", "boqual", "audeur", "mauteur", "prisont"). Ainsi, la constatation de certaines erreurs pourrait être considérée comme pathologique, soit parce qu'elles concernent des mots jamais erronés (tout au moins chez nos 30 sujets âgés normaux), soit parce que certaines de ces fautes ne sont jamais observées chez eux.

Le Tableau 6 confirme, comme on l'a déjà vu, que le niveau d'éducation conditionne significativement la réussite orthographique, mais qu'il intervient aussi dans la nature des paragraphies. Elles sont phonologiquement correctes dans tous les cas chez les sujets de niveau III, mais pour 93,75 % des erreurs des sujets de niveau II, et 90,24 % des erreurs des sujets de niveau I. Quatre des 5 erreurs phonologiquement incorrectes ont été écrites par des sujets de niveau I et la cinquième par un sujet de niveau II.

*Croisile et coll., 1995a et b

Tableau 6
Classification des 62 erreurs selon le niveau d'éducation

Type d'erreurs	niveau I	niveau II	niveau III	Total
	n = 10	n = 9	n = 11	n = 30
Phonologiquement correctes	37	15	5	57
Phonologiquement incorrectes	4	1	0	5
Erreurs de Lettre (substitutions)	2	1	0	3
Erreurs de Mot (connaissance lexicale partielle)	2	0	0	2
Total	41	16	5	62

Analyses de corrélation

Des analyses de corrélation ont été réalisées de façon à déterminer la nature des relations entre les variables démographiques et cognitives et les résultats de la dictée de mots et de non-mots. Il existe des corrélations significatives (coefficient de Pearson) entre la justesse orthographique des 54 mots et l'éducation ramenée en nombre d'années d'études ($r = 0,66$; $p = 0,0001$) mais pas avec l'âge ($r = -0,22$; $p = 0,237$). Il n'y a aucune corrélation significative entre la justesse des 18 non-mots et l'éducation ($r = 0,27$; $p = 0,153$) ou l'âge ($r = -0,07$; $p = 0,728$). Nous avons ensuite réalisé deux régressions pas à pas afin de cerner le poids de certaines variables neuropsychologiques dans l'explication de la justesse orthographique. Les 9 variables potentiellement prédictives employées étaient les résultats des sujets à notre batterie neuropsychologique : MMS, scores de dénomination, de fluence lexicale, de praxies gestuelles, de praxie constructive, span direct, span inverse, rappel de la figure, rappel de l'histoire.

La première régression pas à pas concernait la justesse de la dictée des 54 substantifs.

Les scores les plus prédictifs ($p < 0,05$) ont été le score de **dénomination** et le **span inverse**. La corrélation multiple entre la justesse de la dictée et ces deux variables était de 0,64, et ces deux variables expliquaient, après ajustement, 36 % de la variance totale de la dictée des 54 substantifs. On remarque les liens logiques de l'orthographe avec un test de langage et les capacités attentionnelles.

La deuxième régression pas à pas concernait la justesse de la dictée des 18 non-mots. Les scores les plus prédictifs ($p < 0,05$) ont été le score de **praxies gestuelles** et le **span direct**. La corrélation multiple entre la justesse de la dictée des non-mots et ces deux variables était de 0,65, et ces deux variables expliquaient, après ajustement, 37 % de la variance totale de la dictée des non-mots.

DISCUSSION

Bien évidemment, à l'image de nombre de travaux de validation d'un test ou d'une batterie, il est difficile d'inférer le comportement orthographique de la population âgée à partir de l'analyse d'un échantillon de seulement 30 sujets et d'un corpus restreint de 54 mots, d'autant plus que l'on peut suspecter un effet "plafond" dans notre échantillon. Certaines constatations sont néanmoins intéressantes au niveau des liens pouvant exister entre les fautes et, d'une part les variables démographiques de l'échantillon, et d'autre part les caractéristiques des mots utilisés.

Ni le sexe, ni l'âge n'influencent la présence de fautes d'orthographe. L'absence de corrélation entre l'âge et la dysorthographe indiquerait que dans notre petit échantillon de 30 sujets (âge moyen = 68,1 ans \pm 7,9 - extrêmes = 50 à 84), le vieillissement normal ne s'accompagne pas d'une augmentation des fautes d'orthographe de substantifs. Cette constatation, même si elle résulte d'une étude transversale et non pas d'une étude longitudinale, n'est pas inintéressante dans la réflexion quant aux liens entre vieillissement physiologique et maladie d'Alzheimer où surviennent progressivement de nombreuses paragraphies*. En revanche, dans un autre travail**, nous avons montré que, chez des sujets âgés normaux, des mesures informatisées de variables spatiales et graphiques de l'écriture manuscrite se modifiaient significativement avec l'âge. En effet, dans un échantillon de 27 témoins (âge moyen = 68,3 \pm 7,9 ; extrêmes = 50 à 84 ans) issus du groupe de 30 sujets âgés de la présente étude, existaient des corrélations significatives entre l'âge de ces sujets et la réduction de la marge ($r = -0,42$, $p = 0,027$), la diminution de la pression moyenne du stylo ($r = -0,48$, $p = 0,011$), et la diminution de l'épaisseur du trait graphique ($r = -0,44$, $p = 0,021$). Il faut souligner que ces liens étaient inverses de ceux observés dans un groupe de patients Alzheimer appariés. En outre, l'éducation de ces 27 témoins n'était pas corrélée à ces variables spatiales et graphiques. Au plan orthographique, la constatation de la présente étude est inverse puisque la justesse orthographique des 54 mots apparaît très significativement liée à l'éducation ($r = 0,66$; $p = 0,0001$). On note même que 70 % des sujets de niveau III ne font aucune faute, et que les effets de fréquence et de difficulté orthographique observés dans les niveaux I et II ne le sont pas dans le niveau III. Enfin, les paragraphies sont toujours phonologiquement correctes chez les sujets de niveau III alors que certaines des erreurs des niveaux I et II ne respectent pas la prononciation du mot cible. En résumé, l'âge et l'éducation ont des effets inverses : avec l'avancement en âge, des variables spatiales et graphiques se modifient alors que l'orthographe reste stable, ces mêmes variables spatiales et graphiques ne semblant pas liées à l'éducation alors que la présence de fautes d'orthographe naturelles chez des sujets "normaux" est fortement influencée par le niveau d'éducation.

A côté des variables démographiques, les caractéristiques propres des substantifs ont une influence sur la justesse de la dictée. L'effet de la difficulté orthographique est observé mais uniquement pour les mots ambigus qui sont moins bien orthographiés que les mots réguliers et les mots irréguliers sans différence entre ces deux derniers types de mots. Un effet de la fréquence des substantifs est présent chez nos sujets âgés au détriment de la justesse des mots de basse fréquence. Comme nous l'avons déjà signalé, cet

*Croisile et coll., 1995 a et b

**Croisile et coll., 1998

effet de difficulté orthographique et cet effet de fréquence sont présents dans les deux sous-groupes de niveau éducatif I et II mais pas dans le sous-groupe III de niveau d'éducation élevé.

Malgré le faible taux d'erreurs de nos sujets (3,83 %), une certaine analyse de leur nature est possible. On peut remarquer l'absence de paraphrasies verbales et le fait que les erreurs respectent pratiquement toujours la prononciation des mots dictés. Cette dernière constatation suggère, soit que le système d'écriture phonologique compense systématiquement les imprécisions de l'écriture lexicale lors de la production écrite, soit que lorsque le Lexique Orthographique de Sortie d'un sujet normal contient des représentations orthographiques erronées, celles-ci respectent toujours la prononciation du mot. On peut penser que les sujets normaux ont "lexicalisé" leurs erreurs sous la forme de représentations orthographiques erronées mais phonologiquement correctes, ce qui apparaît logique puisque dans leur quotidien, lorsque les sujets écrivent, ils sont confrontés à un feed-back visuel qui leur impose naturellement le respect de la prononciation correcte des mots écrits. Il reste à comprendre pourquoi, dans certains rares cas, quelques sujets produisent des erreurs phonologiquement incorrectes. On constate que ces paraphrasies ne sont pas trop éloignées du mot cible : il s'agit soit d'une simple substitution, soit d'erreurs multiples qui respectent une partie de la structure orthographique selon le concept de la connaissance lexicale partielle d'Ellis et Young*. La présence de ces erreurs phonologiquement incorrectes suggère que dans certains rares cas, le système phonologique de l'écriture ne peut compenser l'erreur (pour une raison inconnue), ou qu'il existe un dysfonctionnement du Buffer Graphémique. Le Buffer Graphémique est un système de mémoire de travail qui conserve temporairement les représentations abstraites des lettres issues de la voie lexicale ou de la voie phonologique pendant le lancement des mécanismes d'exécution périphérique d'écriture manuscrite ou d'épellation orale. On sait que le Buffer Graphémique est sensible aux difficultés attentionnelles dont on connaît la fréquence lors du vieillissement physiologique. Les régressions pas à pas ont en outre montré que la justesse de la dictée des substantifs était partiellement expliquée par le span inverse alors que celle des non-mots l'était partiellement par le span direct. Toutefois, les erreurs de nos sujets âgés diffèrent de celles considérées comme spécifiques d'une atteinte du Buffer Graphémique puisque les erreurs phonologiquement incorrectes (ainsi que les erreurs des non-mots) sont toujours des néologismes prononçables c'est-à-dire plausibles en phonologie française. On pourrait supposer que ces 5 erreurs phonologiquement incorrectes soient la marque de difficultés d'analyse visuo-spatiale ("automme"). Enfin, la dernière hypothèse serait que les quatre sujets responsables de ces erreurs débutassent un processus pathologique dégénératif puisque l'apparition et l'augmentation des paraphrasies phonologiquement incorrectes sont la marque de la maladie d'Alzheimer*. Ces quatre sujets ont malheureusement été perdus de vue et nous ne connaissons pas leur devenir, mais il faut souligner que l'analyse de leur évaluation neuropsychologique ne montre pas de différence significative avec les autres sujets hormis le fait que deux ont eu une minime difficulté apraxique réflexive (les seuls du groupe).

Dans un précédent travail*, nous avons comparé la dictée manuscrite et l'épellation orale au moyen de cette Batterie d'orthographe chez 33 patients Alzheimer et 25 sujets témoins issus du même groupe de 30. Chez les témoins, il n'existait pas de différence significative entre les résultats de la dictée manuscrite et ceux de l'épellation orale. Nous avons aussi analysé dans chaque groupe la concordance des réponses (réponses identiques, c'est-à-dire correctes ou incorrectes dans les deux tâches, ou réponses variables, c'est-à-dire correctes dans l'une mais pas dans l'autre) et la concordance des erreurs (erreurs identiques ou différentes dans les deux tâches). Comme on pouvait l'escompter, le profil des réponses des sujets âgés normaux était celui d'une concordance élevée de réponses correctes dans les deux tâches, et, en cas d'erreurs, la réponse était significativement plus souvent incorrecte dans les deux tâches que correcte dans une tâche mais incorrecte dans l'autre indiquant qu'ils faisaient donc peu de réponses variables (test $t = 2,24$; $p = 0,035$). Par ailleurs, les sujets âgés normaux faisaient plus d'erreurs identiques de type "enfant/enfan" que d'erreurs différentes de type "printent/printem" (test $t = 3,46$; $p = 0,002$), ce qui suggérerait chez eux une forme de stabilité des erreurs qui

*1988

*Croisile et coll., 1995a et b

*Croisile et coll., 1996

seraient "lexicalisées". Il est intéressant de rappeler que cette concordance des réponses et des erreurs des témoins s'opposait point par point au profil des patients Alzheimer chez lesquels, pour un patient donné et un mot donné, les réponses étaient souvent variables d'une tâche à l'autre (juste dans l'une mais pas dans l'autre), et les erreurs orthographiquement variables (un mot erroné dans les deux tâches ne l'était pas toujours de la même façon).

CONCLUSION

Ainsi, peu de fautes d'orthographe sont observées chez nos sujets âgés normaux. Elles sont influencées par le niveau éducatif mais pas par l'âge. Il existe un effet de fréquence et de difficulté orthographique sauf pour le niveau d'éducation élevé. Malgré ce faible taux d'erreurs, on peut souligner certaines de leurs caractéristiques qualitatives : (1) il n'y a jamais de substitutions sémantiques, ni de néologismes, ni de réponses incomplètes, (2) les erreurs sont presque toujours phonologiquement correctes, et les rares erreurs phonologiquement incorrectes sont prononçables, (3) chez un sujet donné, les erreurs surviennent à la fois lors de la dictée et de l'épellation orale, (4) enfin, ces erreurs sont orthographiquement stables car lorsqu'un mot est erroné dans les deux tâches, il l'est de la même façon. Les points (3) et (4) reflètent une lexicalisation des erreurs.

Bien que non validée chez des sujets plus jeunes (chez lesquels on constate la constante progression de niveaux orthographiques parfois très faibles !), cette (petite) Batterie fournit des normes orthographiques pour les sujets de plus de 50 ans. Elle peut se révéler intéressante pour une évaluation rapide des capacités orthographiques de patients ayant une lésion cérébrale focalisée ou un processus dégénératif. Sans avoir la prétention d'en faire un test de dépistage précoce de haute sensibilité, il apparaît en outre dans notre expérience que l'utilisation couplée d'une tâche de dictée et d'une tâche d'épellation orale chez des sujets âgés suspects permet de potentialiser les difficultés attentionnelles spécifiques de la maladie d'Alzheimer, en suggérant de tester préférentiellement des mots longs, non-réguliers, et de basse fréquence qui cumuleraient les difficultés et seraient ainsi les plus sensibles à un dysfonctionnement.

BIBLIOGRAPHIE

- American Psychiatric Association (1987). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-III R). Washington.
- BEAUVOIS M.F., DEROUESNÉ J. (1981). Lexical or orthographic agraphia. *Brain*, 104, 21-49.
- BERG L. (1984). Clinical Dementia Rating. *British Journal of Psychiatry*, 145, 339.
- CARAMAZZA A., MICELI G., VILLA G., ROMANI C. (1987). The role of the Graphemic Buffer in spelling : evidence from a case of acquired dysgraphia. *Cognition*, 26, 59-85.
- CROISILE B., ADELEINE P., CARMOI T., AIMARD G., TRILLET M. (1995a). Evaluation de l'orthographe dans la maladie d'Alzheimer. *Revue de Neuropsychologie*, 5, 23-51.
- CROISILE B., CARMOI T., ADELEINE P., TRILLET M. (1995b). Spelling in Alzheimer's disease. *Behavioural Neurology*, 8, 135-143.
- CROISILE B., BRABANT M.J., CARMOI T., LEPAGE Y., AIMARD G., TRILLET M. (1996). Comparison between oral and written spelling in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 54, 361-387.
- CROISILE B., FAURE P., MICHEL F. (1998). Evaluation des éléments graphiques et spatiaux de l'écriture dans la maladie d'Alzheimer. In Gely-Nargeot MC, Ritchie K, Touchon J (eds) *Actualités 1998 sur la Maladie d'Alzheimer et les Syndromes Apparentés* (pp. 335-340). Marseille : Solal.
- ELLIS A.W., YOUNG A.W. (1988). Spelling and writing. In *Human cognitive neuropsychology*. London : Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- JUILLAND A., BRODIN D., DAVIDOVITCH C. (1970). Frequency of French words. In A. Juilland. (Ed), *The Romance Languages and their Structures*. The Hague : Mouton.
- LECOURS A.R. (1997). *Langage Ecrit : Histoire, Théorie et Maladie*. Paris : L'Ortho-Éditions.
- LECOURS A. R., LHERMITTE F. (1979). *L'aphasie*. Paris, Montréal : Flammarion Médecine-Sciences, Les Presses de l'Université de Montréal.
- MC KHANN G., DRACHMAN D., FOLSTEIN M., KATZMAN R., PRICE D., STADLAN E.M. (1984). Clinical diagnosis of Alzheimer's disease : report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspice of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's disease. *Neurology*, 34, 939-944.
- MORIN P., VIADER F., EUSTACHE F., LAMBERT J. (1990). *Les agraphies*. Paris : Masson.