



Master

2008

Open Access

This version of the publication is provided by the author(s) and made available in accordance with the copyright holder(s).

Étude d'un cas de dysgraphie acquise chez un patient aphasique de
conduction

Favre, Anaïs

How to cite

FAVRE, Anaïs. Étude d'un cas de dysgraphie acquise chez un patient aphasique de conduction. Master, 2008.

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:1483>



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION
Section de Psychologie - Logopédie

Mémoire de Master en logopédie

Étude d'un cas de dysgraphie acquise
chez un patient aphasique de
conduction

Travail réalisé par Anaïs Favre

Pour la session de mai 2008

Mémoire effectué sous la direction de :

Prof. U.H. Frauenfelder, Responsable académique du Master en logopédie

Mme M. Overton Venet, Directrice de mémoire

Prof. P. Zesiger, Membre du jury

Étude d'un cas de dysgraphie acquise chez un patient aphasique de conduction

TABLE DES MATIÈRES

1. RÉSUMÉ	5
3. ÉLÉMENTS THÉORIQUES DE LA PRODUCTION ÉCRITE	7
3.1. Les modèles théoriques de la production écrite	7
3.2. Les composants de la production écrite	9
3.2.1. Les composants centraux	9
3.2.1.1. L'analyse phonologique	9
3.2.1.2. La procédure d'adressage ou voie lexicale	9
3.2.1.3. La procédure d'assemblage ou voie phonologique	10
3.2.2. Les composants périphériques	11
3.2.2.1. Le buffer graphémique	11
3.2.2.2. Les autres composants périphériques	12
3.2.3. La mémoire de travail	12
3.3. Les troubles de l'écriture	14
3.3.2. Les troubles centraux	14
3.3.2.1. Dysgraphies par atteinte isolée de la procédure d'adressage	14
3.3.2.2. Dysgraphies par atteinte isolée de la procédure d'assemblage	15
3.3.2.3. Dysgraphies par atteintes combinées des deux procédures	16
3.3.3. Les troubles périphériques	16
3.3.3.1. Atteinte du buffer graphémique	16
3.3.3.2. Atteinte des processus d'accès au système allographique	18
3.3.3.3. Atteinte des processus grapho-moteurs et praxiques	18
4. MÉTHODE	19
4.1. Le patient	19
4.1.1. Éléments anamnestiques	19
4.1.2. Profil langagier	19
4.2. Procédure	21
4.2.1. Objectifs des examens cliniques : les différentes composantes investiguées	21
4.2.2. Matériel	23
4.2.2.1. Les épreuves d'écriture spontanée et d'écriture semi-induite	23
4.2.2.2. Les épreuves sous dictée	23
4.2.2.3. Les épreuves de copie	25
4.2.2.4. L'épreuve de dénomination écrite	26
4.2.2.5. L'épreuve d'épellation orale	26

4.3.	Critères d'analyse des données recueillies et hypothèses	27
4.3.1.	Les variables psycholinguistiques	27
4.3.1.1.	La lexicalité : mots / non-mots	27
4.3.1.2.	La régularité orthographique :	27
4.3.1.3.	La catégorie grammaticale	28
4.3.1.4.	La fréquence d'usage	28
4.3.1.5.	La longueur	28
4.3.1.6.	Résumé	28
4.3.2.	La distribution relative des erreurs	29
4.3.3.	La comparaison inter-tâche des performances	30
5.	RÉSULTATS	31
5.1.	État de la procédure d'adressage	31
5.2.	État de la procédure d'assemblage	34
5.3.	État du buffer graphémique	35
5.3.1.	La longueur en nombre de lettres	35
5.3.2.	L'analyse des erreurs dans les épreuves testant l'état du buffer graphémique	35
5.3.2.1.	L'analyse des erreurs	36
5.3.2.2.	La position des erreurs	37
5.4.	État des traitements de sortie (système allographique et patterns graphomoteurs)	38
5.5.	Synthèse des performances	39
6.	DISCUSSION	40
6.1.	Intégrité des procédures d'écriture	40
6.1.1.	Intégrité des composants langagiers	40
6.1.1.1.	Les composants de la procédure d'assemblage	40
6.1.1.2.	Les composants de la procédure d'adressage	41
6.1.2.	État des composants mnésiques et attentionnels	43
6.1.2.1.	Le buffer phonologique	43
6.1.2.2.	Le buffer graphémique	45
6.1.3.	Conclusions	46
6.2.	Limites et perspectives futures	46
6.2.1.	Validité des mesures	46
6.2.2.	Dépasser le niveau du mot isolé	47
7.	CONCLUSION	48
8.	BIBLIOGRAPHIE	49
7.	ANNEXES	51

1. RÉSUMÉ

Ce travail est une étude de cas qui s'inscrit dans le domaine des pathologies acquises de la production écrite. Le cas ici rapporté est celui d'un patient dysgraphique de 55 ans, JS, victime d'un accident vasculaire cérébral sylvien gauche en avril 2006. Un an après, au moment où nous avons entrepris l'évaluation de ses déficits d'écriture, JS évolue vers une aphasie de conduction impliquant des troubles de l'expression, de la perception et de la compréhension orales.

L'analyse des déficits d'écriture de JS se fonde sur la littérature traitant des modèles neuropsychologiques standards de la production écrite, basés sur le principe des deux procédures d'écriture indépendantes, la procédure d'adressage et la procédure d'assemblage. Ces modèles décrivent, au sein de ces deux voies, plusieurs niveaux de traitement susceptibles de faire l'objet d'une lésion fonctionnelle sélective.

En regard de ces modèles duels, nous utilisons pour notre évaluation des épreuves issues de batteries d'évaluation de l'orthographe ou des épreuves que nous avons nous-mêmes créées. Ainsi, chacune des tâches est choisie ou créée en fonction des variables psycholinguistiques qu'elle met en jeu et qui sont susceptibles de mettre en évidence spécifiquement la ou les stratégie(s) utilisée(s) par le patient et d'en déterminer le degré d'atteinte ou de conservation. Concrètement, l'évaluation couvre différentes tâches d'écriture : l'écriture sous dictée, la dénomination écrite, l'épellation orale, la copie servile et la copie différée. Précisons que l'analyse ne concerne que le niveau du mot.

A l'issue de l'analyse des performances de JS dans les différentes tâches, nous attribuons son déficit d'écriture à une atteinte importante du buffer graphémique, associée ou non, selon les modèles théoriques considérés, à une altération de l'accès au lexique orthographique de sortie ainsi qu'à une incapacité à utiliser la procédure d'assemblage. Cette dernière altération paraît pour une large part liée aux déficits localisés en amont, au niveau des traitements acoustico-phonologiques.

2. INTRODUCTION

Depuis une vingtaine d'années, les recherches relatives aux processus psychologiques impliqués dans la production du langage écrit ont connu un essor sans précédent. Ce domaine avait jusqu'alors été relativement négligé par les neuropsychologues, considérant le plus souvent que les troubles de l'écriture étaient chez les patients aphasiques secondaires à des déficits du langage oral. Une première explication à ce décalage provenait du fait que de nombreux patients dysgraphiques et/ou dyslexiques présentaient simultanément des déficits à ce point importants de la production orale et/ou de la compréhension auditive que ceux-ci reléguaient au second plan tout intérêt pour les perturbations du langage écrit ; la seconde explication était liée aux conceptions psycholinguistiques de l'époque qui rendaient la compréhension d'un mot écrit tributaire de sa prononciation (Rubenstein, Lewis & Rubenstein, 1971, cité dans de Partz & Zesiger, 1999). L'évaluation de l'écriture souffrait des mêmes limitations puisqu'il a fallu attendre la fin des années 60 (Lhermitte & Ducarne, 1965, Goodglass & Kaplan, 1972, cités dans de Partz & Zesiger, 1999) pour que les batteries d'évaluation des troubles neuropsychologiques intègrent des épreuves destinées à détecter les perturbations de l'écriture et de la lecture chez l'adulte cérébrolésé. Ce cadre général a largement été remis en question à la suite des recherches effectuées dans le domaine de la lecture au cours des années 70 dans une perspective de traitement de l'information. Par la suite, ces travaux ont abouti à l'élaboration de cadres interprétatifs spécifiques à la lecture mais aussi à l'écriture.

Dans ce mémoire, nous rapportons le cas d'une dysgraphie acquise chez un patient aphasique. Ce patient, JS, a été rencontré lors de son suivi logopédique dans un cabinet indépendant, un an après son accident vasculaire cérébral. Son profil langagier évolue vers un tableau d'aphasie de conduction. En marge de ses difficultés à l'oral, le patient présente des patterns de performances et d'erreurs qui s'apparentent à des déficits centraux de la production écrite. Il est question, dans ce mémoire, d'investiguer de manière approfondie les difficultés et les capacités résiduelles de production écrite de JS, et ce au travers de plusieurs tâches élaborées de manière à dégager une hypothèse cognitive quant à la localisation fonctionnelle de son déficit d'écriture.

Dans un premier temps, nous exposerons le cadre théorique dominant dans l'étude de la production écrite, suivi des principales formes d'atteintes qui ont été décrites jusqu'à présent. Nous enchaînerons dans un deuxième temps par la méthode sous-tendant l'évaluation des capacités d'écriture du patient, en présentant les différents tests utilisés et en définissant les variables psycholinguistiques considérées dans cette évaluation. La troisième partie traitera des résultats qui seront discutés dans la dernière partie de ce travail en regard des modèles théoriques.

3. ÉLÉMENTS THÉORIQUES DE LA PRODUCTION ÉCRITE

3.1. Les modèles théoriques de la production écrite

Avant d'aborder les modèles relatifs à la production écrite, rappelons quelques caractéristiques du système d'écriture alphabétique qui nous concerne ici, à savoir le français. Il s'agit d'une langue dans laquelle la probabilité d'orthographier correctement un mot en se basant uniquement sur les relations entre les sons et les lettres –même en incluant les règles positionnelles et contextuelles– est relativement faible (Véronis, 1988, cité par Zesiger, 1999). Pour des raisons historiques et étymologiques notamment, le français écrit contient un grand nombre de violations du principe de conversion univoque des sons en lettres (Gak, 1976 ; Catach, 1980 ; cités par Zesiger, 1999). Ainsi, d'une part, de nombreux phonèmes ont une orthographe ambiguë (e.g. o-au-eau / f-ff-ph / in-ein-ain). D'autre part, il existe des graphèmes muets, c'est-à-dire des graphèmes représentés en l'absence de phonèmes, qu'il s'agisse d'une marque ayant une valeur morphologique évidente pour le sujet (e.g. le d de grand qui rappelle les formes grande, grandeur, grandir) ou non (e.g. le s de palais). Enfin, un graphème peut correspondre à différents phonèmes selon le contexte (e.g. C → /k/ ou C → /s/). En définitive, les linguistes considèrent que le français est un système d'écriture mixte morphophonémique, puisqu'il véhicule simultanément des informations relatives à la structure phonologique des mots et d'autres relatives aux propriétés morphologiques de la langue (de Francis, 1989, cité par Zesiger, 1999). « Ce double principe contraint l'utilisateur d'un tel système à recourir non seulement à un jeu de correspondances entre les sons et les lettres, mais aussi à la mémorisation d'informations spécifiques aux mots écrits, de manière à ce que les mots qui contiennent des irrégularités ou des ambiguïtés orthographiques puissent être générés en respectant l'orthographe conventionnelle » (Zesiger, 1999, pp. ?).

Les connaissances acquises sur les processus impliqués dans la production écrite chez l'adulte reposent principalement sur des données provenant de l'étude des troubles de l'écriture consécutifs à des atteintes cérébrales, plus accessoirement sur des données issues de l'analyse de corpus d'erreurs produits par des sujets normaux, et certaines notions émanent de travaux expérimentaux fondés sur l'analyse détaillée des productions écrites. On doit à Beauvois et Déruesné (1981, cité par Tainturier, 1996) ainsi qu'à Shallice (1981, cité par Tainturier, 1996) les premières publications spécifiquement consacrées à la description des cas de troubles de la production écrite.

En ce qui concerne Beauvois et Desrouesné, le patient étudié (RG), francophone, présentait un déficit important de l'orthographe dont les auteurs ont révélé les caractéristiques suivantes : (1) les mots produits par RG contenaient de nombreuses erreurs, alors que les transcriptions écrites de non-mots étaient toutes correctes ; (2) plus les mots contenaient d'ambiguïtés orthographiques, plus ils comptaient d'erreurs ; (3) la régularité orthographique interagissait avec la fréquence des mots dans

la langue : les mots peu fréquents étaient plus sensibles à la régularité orthographique que les mots fréquents ; (4) ni la classe syntaxique, ni la longueur des mots ne semblaient affecter les performances du patient ; (5) les productions de RG correspondaient pour la plupart à des régularisations (e.g. soeur → seur, rameau → ramo). Ce patient présentait donc un trouble limité à la production de mots familiers, préservant les capacités à transcrire des non-mots. Le nom de « dysgraphie de surface » est généralement utilisé pour référer à ce type de troubles, rapporté par la suite par divers auteurs.

Shallice a, quant à lui, décrit un patient anglophone (PR) présentant le profil inverse, connu sous le nom de « dysgraphie phonologique ». PR éprouvait des difficultés considérables à écrire sous dictée des non-mots, mêmes simples (18% de réponses correctes), alors que sa production de mots familiers était largement épargnée (94% de réponses correctes). Les erreurs produites par PR étaient très éloignées du non-mot cible (e.g. bup → coz). Des expériences complémentaires ont permis à Shallice de montrer que les troubles de PR dans la production de non-mots étaient dus à un double déficit affectant (1) la segmentation de non-mots présentés auditivement en phonèmes isolés et (2) la conversion de phonèmes isolés en graphèmes.

Sur la base de cette double dissociation dans les profils de performances (une atteinte sélective de la voie lexicale chez RG et une atteinte sélective de la voie phonologique pour PR), divers auteurs –comme Ellis (1982, cité par Zesiger, 1999), Margolin (1984, cité par Zesiger, 1999), Caramazza, Miceli, Villa et Romani (1987) et Patterson et Shewell (1987, cité par de Partz, 2000), ont, à la suite de Morton (1980, cité par Zesiger, 1999), suggéré l'idée d'une double procédure d'écriture (cf. *Figure 1* à la page suivante) : une procédure d'adressage (ou voie lexicale), responsable de la génération de mots familiers, et une procédure d'assemblage (ou voie phonologique), responsable de la production de mots non familiers et de non-mots.

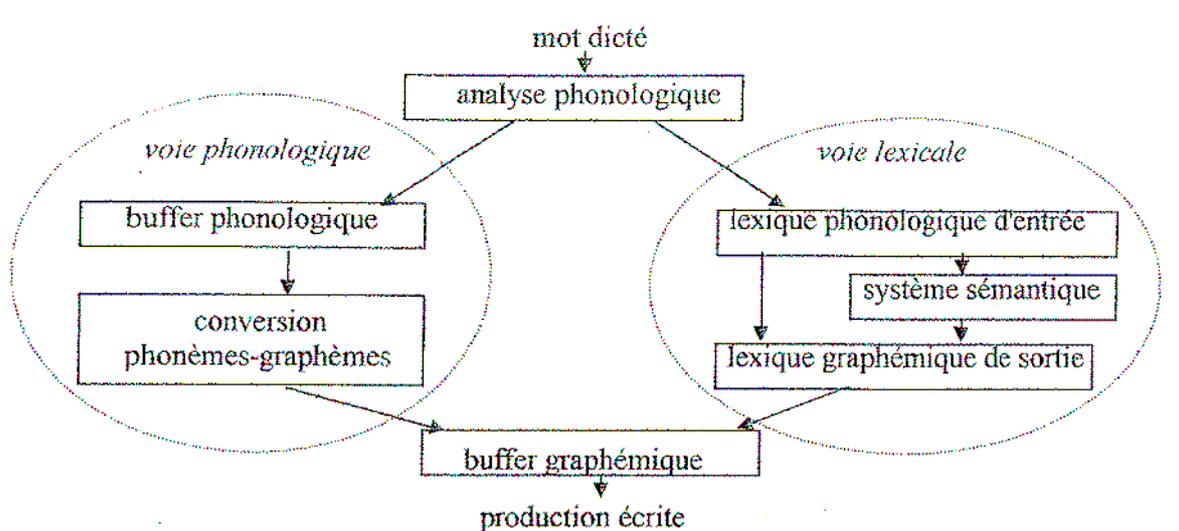


Figure 1. Diagramme schématisant l'architecture cognitive minimale de la production écrite (adapté de de Partz, 1994).

Notons que ce modèle concerne les seuls processus impliqués dans le traitement des mots isolés et ne portent pas sur les niveaux plus élaborés du langage, la phrase et le texte, qui sollicitent de surcroît d'autres composantes de traitement spécifiques à la syntaxe, la structuration du récit et la mémoire. Par ailleurs, l'essentiel des données neuropsychologiques proposées par les auteurs a été collecté dans des tâches d'écriture sous dictée, d'où l'intégration de différentes composantes de traitements auditivo-perceptives dans la description des procédures d'écriture.

3.2. Les composants de la production écrite

Dans la modélisation de l'architecture fonctionnelle de l'écriture, la plupart des auteurs s'accordent pour distinguer des composants centraux (traitements sémantique et phonologique) en aval des traitements auditifs précoces et, en amont, des composants périphériques (traitements d'entrée et de sortie). Lambert (1996, cité par Bonte, 2006, p.5) définit les premiers comme les composants « impliqués dans la génération de la forme graphémique d'un mot ou d'un non-mot et sont communs à l'ensemble des modalités de sortie : épellation orale, écriture avec des lettres mobiles, dactylographie, écriture manuscrite... », tandis que les seconds « font référence aux mécanismes spécifiques de chacune de ces modalités ». Dans les lignes qui suivent, nous aborderons successivement la description des composants centraux puis des composants périphériques. Nous nous intéresserons ensuite de manière succincte à la mémoire de travail, composant non langagier intervenant également dans la production écrite.

3.2.1. Les composants centraux

3.2.1.1. L'analyse phonologique

L'analyse phonologique est un composant intervenant spécifiquement dans les tâches d'écriture sous dictée. Elle correspondrait à la segmentation phonologique de la séquence acoustique perçue et à la conversion de cette dernière en une représentation intermédiaire infra-lexicale. Plus précisément, elle permettrait la segmentation et l'identification des phonèmes et de leur position dans la linéarité du signal. Ce processus se retrouve dans plusieurs modèles de la production écrite sous diverses appellations : « analyse phonologique » (de Partz, 2000), « analyse acoustique/phonétique » (Zesiger & de Partz, 1994), « analyse acoustique » ou « analyse auditive » (Valdois & de Partz, 2000, cité par Bonte, 2006).

3.2.1.2. La procédure d'adressage ou voie lexicale

La production écrite par adressage serait requise pour traiter les mots écrits familiers dont les représentations orthographiques sont disponibles en mémoire à long terme. Ainsi, seule la voie lexicale permettrait de traiter les mots à orthographe ambiguë ou irrégulière tels que « femme, tabac, août » dont l'orthographe ne peut être obtenue par l'application des règles de conversion phonographémiques mais nécessite l'activation d'unités lexicales stockées au niveau du lexique orthographique de sortie.

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 dans lequel serait représentée la signification des mots.

En situation de dictée, la récupération des représentations orthographiques serait consécutive à l'activation successive de la forme phonologique du mot dans le lexique phonologique d'entrée (qui permettrait de reconnaître les mots parlés) puis de sa signification dans le système sémantique. Certaines données empiriques suggèrent l'existence d'une voie complémentaire appelée voie lexicale asémantique. Les hypothèses relatives à cette voie diffèrent selon les auteurs : Goodman et Caramazza (1986, cité par Zesiger, 1999) postulent l'existence d'une connexion directe entre le lexique phonologique d'entrée et le lexique orthographique de sortie, alors que Patterson (1986, cité par Zesiger, 1999) suggère que cette route passerait via le lexique phonologique de sortie. A l'heure actuelle, les données de la littérature ne permettent pas de départager ces deux hypothèses. Néanmoins, l'existence de cette voie permettrait d'expliquer deux phénomènes : d'une part, le fait que certains patients cérébrésés peuvent, sous dictée, orthographier correctement des mots (même irréguliers) qu'ils ne comprennent pas (Patterson, 1986, Goodman & Caramazza, 1986, cités par Zesiger, 1999) ; d'autre part, le phénomène des confusions homophoniques (e.g. vert → vers, moi → mois) produites par certains patients, mais aussi par le sujet normal, serait également à mettre en relation avec l'utilisation de cette voie.

3.2.1.3. La procédure d'assemblage ou voie phonologique

La procédure par assemblage exploiterait les régularités entre les éléments de la chaîne parlée et ceux de l'écriture pour dériver l'information orthographique. Plus précisément, après l'analyse acoustique du mot (en situation de dictée) et sa conversion en un code phonologique, la représentation phonologique serait maintenue temporairement dans le buffer phonologique, et « ferait alors l'objet d'une segmentation phonologique, d'une procédure de conversion des unités phonologiques sous-lexicales en unités orthographiques correspondantes et enfin, d'un assemblage graphémique » (de Partz, 2000, p.173). C'est ainsi que la voie phonologique serait responsable du traitement des mots transparents sur le plan orthographique, des non-mots ou des syllabes sans signification, et, par extension, des mots nouveaux, en d'autres termes, des stimuli ne disposant d'aucune représentation orthographique en mémoire à long terme.

La subtilité des processus de conversion phonèmes-graphèmes a également été décrite grâce à l'étude de patients cérébrolésés dont la voie lexicale était inopérante, et qui n'avaient alors d'autre recours que celui d'utiliser la voie phonologique. Les erreurs de ces patients portaient sur des mots contenant des irrégularités ou des ambiguïtés orthographiques. La plupart de ces erreurs répondaient à un phénomène de régularisation (e.g. femme → fame, automne → otone). L'analyse des productions d'une patiente de ce type a permis à Goodman et Caramazza (1986 et 1987, cités par Zesiger, 1999) de mettre en évidence deux phénomènes principaux. Le premier concerne le choix des conversions phonèmes-graphèmes : dans les cas où différents graphèmes correspondent au même phonème, le système de conversion phonèmes-graphèmes opérerait de manière probabiliste selon la fréquence d'occurrence des correspondances phonèmes-graphèmes dans la langue (e.g. pour transcrire le phonème /i/, la probabilité d'apparition de I est supérieure à celle de Y). Le second phénomène conduit ces auteurs à penser que le processus de conversion phonèmes-graphèmes serait capable de sélectionner l'option graphémique adéquate en fonction de la position du graphème (e.g. en anglais, le son /k/ n'est jamais transcrit par CK en début de syllabe, mais peut l'être en fin de syllabe comme dans « luck ») ainsi qu'en fonction du contexte dans lequel le graphème est placé (e.g. GU pour traduire le son /g/ devant E et I). Ces données permettent donc de faire l'hypothèse que le processus de conversion phonèmes-graphèmes ne traite pas indépendamment chaque phonème. Selon Goodman et Caramazza, ces unités correspondraient au moins à la taille d'une syllabe. Certains auteurs comme Patterson et Shewell (1987, cité par Zesiger, 1999) préfèrent d'ailleurs parler de conversion phonologie-orthographe plutôt que de conversion phonèmes-graphèmes. Ils évitent ainsi de caractériser a priori la taille des unités utilisées : ces unités pourraient varier selon le type de stimuli et de tâche, du phonème isolé à la syllabe, en passant par des unités de taille intermédiaire (unités intra-syllabiques comme l'attaque et la rime). Notons que néanmoins, par principe, la voie phonologique ne fonctionnerait qu'avec des unités sub-morphémiques.

3.2.2. Les composants périphériques

Différents modèles neuropsychologiques ont été proposés pour rendre compte des processus appelés « périphériques » de production écrite, le plus fréquemment cité étant celui d'Ellis (1988). Cet auteur avait, dans des publications antérieures, proposé un modèle visant à répertorier des erreurs qu'il avait lui-même commises et soigneusement relevées pendant plusieurs mois. Le modèle de 1988 avait pour but d'interpréter les profils de performance présentés par des personnes cérébrolésées. Il est fondé sur la distinction entre trois composants principaux présentés dans les points suivants : le buffer graphémique, le système allographique et les patterns moteurs graphiques.

3.2.2.1 Le buffer graphémique

Le buffer graphémique est considéré généralement comme le premier composant périphérique. Il s'agit d'un système de mémoire tampon conçu comme « une mémoire à court terme spécialisée assurant le maintien en activité des séquences graphémiques. Ce maintien est nécessaire pour que l'information ne se dégrade pas durant l'application des traitements périphériques (planification motrice et exécution) conduisant à la production écrite » (Valdois & de Partz, 2000, p.198). Les informations qui y sont maintenues sous la forme d'une représentation « graphémique » abstraite spécifiant l'identité des graphèmes, leur place, leur nombre. Pour la plupart des auteurs, cette composante est commune à toutes les modalités de production : écriture, épellation, dactylographie, etc. Au-delà de ce niveau, les voies empruntées par les diverses modalités différencieraient.

3.2.2.2. Les autres composants périphériques

Plusieurs modèles (Ellis & Young, 1988, Margolin, 1984, cités par de Partz, 2000) précisent un certain nombre de composants spécifiques aux différentes modalités de production écrite. Ainsi, l'écriture manuscrite supposerait (1) un système allographique qui permettrait la sélection de la forme générale de la lettre en fonction du style (script ou cursif), de la casse de la lettre à produire (minuscule ou majuscule) et de la forme spécifique de la lettre dans les cas où différentes options sont possibles ; (2) des programmes moteurs graphiques qui détermineraient la forme de la lettre à produire (plus précisément, ils définiraient le nombre, l'ordre et la taille relative des traits de la graphie désirée) et (3) la réalisation motrice. En ce qui concerne l'épellation orale, elle impliquerait la réalisation orale du code graphémique maintenu dans le buffer phonologique, en faisant l'objet, dans un premier temps, d'une conversion des graphèmes en noms de lettres, puis d'un recouvrement des codes phonologiques correspondants, et enfin surviendrait l'articulation via l'encodage neuromusculaire.

3.2.3. La mémoire de travail

Outre les processus langagiers, la production écrite requiert également la mise en œuvre de processus conceptuels, perceptivo-moteurs, exécutifs et mnésiques. La formulation de modèles précis intégrant la totalité des mécanismes susdits fait encore défaut à l'heure actuelle. D'ailleurs, dans notre travail, nous n'allons pas faire état de tous ces mécanismes. Seul le composant mnésique qu'est la mémoire de travail est considéré puisqu'il sous-tendrait les traitements langagiers qui nous intéressent et constitue, comme nous le verrons au point 4.1.2, un élément pertinent dans le tableau clinique du patient.

Parmi les différentes conceptions de la mémoire de travail qui rendent compte des processus de maintien à court terme de l'information, le modèle dominant en neuropsychologie est celui proposé par Baddeley et Hitch (1974, Baddeley, 1986, cités par Eustache & Desgranges, 2003). Les auteurs conçoivent la mémoire de travail comme un système mnésique à capacité limitée, responsable du traitement et du maintien temporaire de l'information, sous un format facilement accessible, pendant la réalisation d'activités cognitives diverses. Selon le modèle, la mémoire de travail comprend deux sous-systèmes satellites de stockage (la boucle phonologique et le registre visuo-spatial), coordonnés et supervisés par une composante attentionnelle (l'administrateur central).

La boucle phonologique est associée au stockage temporaire et au rafraîchissement de l'information verbale. Selon le modèle de Baddeley, elle est constituée d'un stock phonologique et d'un mécanisme de récapitulation articulatoire. Le stock phonologique reçoit directement et obligatoirement l'information verbale présentée auditivement, qu'il stocke sous la forme de codes phonologiques. Les représentations mnésiques phonologiques maintenues dans ce registre déclinent passivement en moins de deux secondes, mais elles peuvent y être continuellement réintroduites par l'intermédiaire d'un processus d'autorépétition subvocale, le processus de récapitulation articulatoire. Celui-ci permet également la conversion des informations verbales présentées visuellement en un code phonologique, qu'il introduit ensuite dans le stock phonologique.

La boucle phonologique de la mémoire de travail serait également considérée comme un processus attentionnel. En effet, « plusieurs études récentes suggèrent que la boucle phonologique n'a pas uniquement un rôle de stockage passif de l'information, mais qu'elle a également une fonction exécutive plus active. En particulier, elle serait impliquée dans le contrôle verbal de l'action, notamment en maintenant actives et hautement accessibles à la conscience les informations cruciales liées à la tâche en cours » (Van der Linden & Collette, 2002, p.44).

Le registre visuo-spatial est responsable du stockage à court terme des informations spatiales et visuelles, et jouerait également un rôle dans la génération et la manipulation des images mentales. Par analogie au fonctionnement de la boucle phonologique, le registre visuo-spatial comprendrait deux composantes : un registre de stockage visuel passif et un processus de récapitulation spatiale (Logie, 1995, Logie & Pearson, 1997, cités par Collette, Poncelet & Majerus, 2003). Ce dernier processus serait également responsable de la planification des mouvements en général, et plus spécifiquement de la réalisation des mouvements dirigés vers une cible.

L'administrateur central, qui constitue la composante la plus importante dans le modèle, est chargé du contrôle de l'attention. Cette composante a pour rôle de superviser et de coordonner l'information en provenance des sous-systèmes spécialisés, de gérer le passage de l'information de ces systèmes satellites vers la mémoire à long terme, et, de façon plus générale, de procéder à la sélection stratégique des actions les plus efficaces.

De nombreuses études ont établi des liens entre la mémoire de travail, et le langage oral. Van der Linden et Poncelet (1998, cité par Bonte, 2006) précisent que ces liens concernent principalement

le système de la boucle phonologique et l'administrateur central. La plupart des auteurs supposent que de tels liens existent entre les composants de la production écrite et la mémoire de travail : l'administrateur central, et éventuellement la boucle phonologique, ont certainement un impact sur les capacités d'écriture, dans le sens où les composants périphériques de l'écriture feraient appel aux composantes attentionnelles.

3.3. Les troubles de l'écriture

Conformément au principe de modularité, différents types de dysgraphies acquises peuvent survenir en fonction du niveau de l'atteinte, isolée ou combinée, des composants du modèle ou des processus de traitement de l'information reliant ces différents composants. Les troubles acquis de l'écriture sont classés en deux catégories principales : les déficits dits « centraux » et les atteintes dites « périphériques ». Nous nous proposons d'examiner successivement ces troubles en fonction, d'une part, des processus de traitement de l'information touchés, et d'autre part, du type d'erreurs observé.

3.3.2. Les troubles centraux

Les dysgraphies centrales sont les troubles qui « affectent la production des séquences orthographiques quel que soit leur mode d'exécution » (Tainturier, 1996, p. 253). Cela signifie que, que ce soit en épellation orale, en écriture manuscrite, dactylographiée ou avec des lettres mobiles, la manifestation de l'atteinte est comparable. Plusieurs types de dysgraphies centrales peuvent être décrits en fonction de la voie perturbée. Plus précisément, on distingue trois altérations principales, selon qu'il s'agisse d'une atteinte de la procédure d'adressage, de la procédure d'assemblage, ou des deux à la fois.

3.3.2.1. Dysgraphies par atteinte isolée de la procédure d'adressage

Le syndrome inhérent à des altérations de la procédure d'adressage est désigné sous le terme de dysgraphie lexicale ou dysgraphie de surface. Selon Lambert (2004), ce syndrome se caractérise par des difficultés dans la production de mots qui nécessitent la mise en jeu de représentations orthographiques (mots ambigus, mots irréguliers, homophones). Ces difficultés ne se retrouvent cependant pas dans le traitement de non-mots ou de mots réguliers, puisque ceux-ci peuvent être écrits suivant une stratégie phonologique.

Divers dysfonctionnements localisés à différents niveaux de la procédure d'adressage peuvent entraîner ce syndrome (Patterson, Marshall & Coltheart, 1985, cité par de Partz, 2000 ; Lambert, 2004) : la dégradation ou la difficulté d'accès aux représentations orthographiques de sortie, la

difficulté de reconnaissance de la forme phonologique des mots ou encore l'atteinte du traitement sémantique.

Si l'altération se situe au niveau du lexique orthographique de sortie, le patient présentera des difficultés dans tous les types de tâches d'écriture. Habituellement, l'atteinte se traduit par la production de deux types d'erreurs. Si la représentation du mot est entièrement perdue ou inaccessible, sa génération serait prise en charge par la procédure d'assemblage. Dans ce cas, les productions correspondent à des régularisations de l'orthographe irrégulière (e.g. femme → fame, alcool → alcol). En revanche, si l'information n'est que partiellement détruite, on devrait observer des erreurs de type omissions ou substitutions, qui reflèteraient la dégradation de ces représentations (e.g. cylindre → cydindre). Notons que pour Patterson (1988, cité par Zesiger, 1999), ce dernier type d'erreurs traduirait plutôt un problème de dégradation de l'information au cours de son transfert du lexique orthographique au buffer graphémique. En plus d'un effet principal de régularisation, une atteinte du lexique orthographique produit un effet de fréquence. Celui-ci exprimerait une sorte de résistance à la lésion des mots les plus fréquents. Par ailleurs, on relève également un effet relatif à la classe syntaxique des mots se traduisant par une production plus aisée des mots de classe ouverte par rapport à celle des mots de classe fermée.

Si la dysgraphie de surface s'explique plutôt par une atteinte du lexique phonologique d'entrée, la compréhension orale devra également être déficitaire et seule la dictée perturbée, l'écriture spontanée et la dénomination écrite ne requérant pas le passage par ce système.

Enfin, si le trouble est attribuable à une atteinte du système sémantique, l'écriture sous dictée ne sera pas compromise puisqu'elle peut être réussie sans passer par le système atteint au moyen de la voie lexicale directe (Tainturier, 1996). Sur le plan des erreurs, on s'attend à l'apparition de substitutions lexicales. Cette production d'erreurs sémantiques peut aussi être interprétée comme faisant suite à une atteinte des connexions entre le système sémantique et le lexique orthographique. La distinction entre ces deux cas de figure repose sur le fait que, dans le premier cas, des erreurs sémantiques devraient être observées dans toutes les modalités du langage (en compréhension et en production orales et écrites), alors que dans le second cas, ces erreurs ne devraient apparaître qu'en production écrite.

La lésion anatomique engendrant une dysgraphie de surface se situe postérieurement à la scissure de Sylvius, à la jonction temporo-pariéto-occipitale gauche. En particulier, cette atteinte implique la partie postéro-supérieure du gyrus angulaire et/ou la partie postéro-moyenne/inférieure du gyrus temporal (Beauvois & Derouesné, 1981, Behrmann, 1987, Croisile, Trillet, Laurent, Latombe & Schott, 1989, Goodman & Caramazza, 1986, Hatfield & Patterson, 1983, Rapp & Caramazza, 1997, Roeltgen & Heilman, 1984, Vanier & Caplan, 1985, cités dans Henry, Beeson, Stark & Rapcsak, 2006 ; Croisile, 1996).

3.3.2.2. Dysgraphies par atteinte isolée de la procédure d'assemblage

Les altérations de la procédure d'assemblage correspondent à des perturbations plus ou moins sévères dans le traitement du matériel linguistique non familier tel que les non-mots qui nécessite la mise en œuvre des règles de correspondance phonèmes-graphèmes. En revanche, les patients peuvent traiter un matériel linguistique familier sans que leurs performances ne soient influencées par la régularité orthographique des stimuli, ce qui atteste du bon fonctionnement de la procédure d'écriture par adressage (de Partz, 2000). La dysgraphie phonologique dénoterait soit une difficulté d'analyse et de segmentation phonologiques, soit une perte des procédures de conversion phonèmes-graphèmes.

Les altérations de la voie phonologique se manifestent par des absences de réponse, des erreurs très éloignées de l'item-cible (e.g. rinalou à rablo), un effet de lexicalisation (e.g. fraglame → réclame) et un effet de classe syntaxique.

Les lésions anatomiques impliquées dans une dysgraphie phonologique sont situées dans les régions sylviennes de l'hémisphère gauche, plus précisément au niveau de la partie antéro-inférieure du gyrus supra-marginal et/ou au niveau de l'insula sous-jacente (Roeltgen, 1993, Roeltgen & Heilman, 1985, Roeltgen, Sevush & Heilman, 1983, cités dans Henry & al., 2006 ; Croisile, 1996).

3.3.2.3. Dysgraphies par atteintes combinées des deux procédures

Une dysgraphie peut également survenir sur une atteinte combinée des deux voies. Il s'agit de la dysgraphie dite profonde provenant d'une atteinte phonologique associée à un dysfonctionnement partiel de la procédure d'adressage. Dans ce cas de dysgraphie, on observe la production de substitutions lexicales (e.g. chaise → bureau) et dérivationnelles, ainsi que des performances sensibles à des variables psycholinguistiques (l'imagerie et la catégorie grammaticale notamment) (Coltheart, Patterson & Marshall, 1987, cité par de Partz, 2000).

Les lésions anatomiques impliquées dans les dysgraphies profondes sont similaires à celles des dysgraphies phonologiques, à savoir le gyrus supra-marginal gauche et/ou l'insula sous-jacente (Croisile, 1996).

3.3.3. Les troubles périphériques

Les atteintes des processus dits « périphériques » concernent le buffer graphémique ou font référence aux mécanismes spécifiques à chaque modalité de sortie.

3.3.3.1. Atteinte du buffer graphémique

Une atteinte localisée au niveau graphémique correspondrait à une dégradation de la représentation graphémique encodée spatialement. Ainsi, elle se traduit par des erreurs affectant les

graphèmes produits : substitutions (e.g. guidon → giidon), omissions (e.g. alcool → alool), insertions (e.g. charte → chrarte) et permutations (e.g. baptême → bapmete), la forme des lettres et leur réalisation motrice étant préservées. Ces erreurs se traduisent régulièrement par la production de séquences orthographiques illégales dans la langue.

Les difficultés observées seraient quantitativement et qualitativement comparables dans tous les types de tâches d'écriture proposées, quelle que soit la modalité d'entrée (écriture sous dictée, dénomination écrite, copie), quelle que soit la modalité de production écrite (écriture ou épellation orale) et quel que soit le type de matériel linguistique utilisé (mots versus non-mots) (Caramazza, Miceli, Villa & Romani, 1987). De plus, cette mémoire tampon se situant après le traitement lexical, les variables lexicales comme la fréquence d'usage, la catégorie grammaticale, la régularité orthographique ou l'imagerie ne devraient pas influencer les performances du patient (Caramazza & al., 1987; Tainturier, 1996). Or, un certain nombre de patients manifestent certaines influences lexicales en écriture, en particulier un avantage des mots sur les non-mots, voire même un effet d'imagerie (Aliminosa & al., 1993, Lesser, 1990, Pate & Margolin, 1990, cités par de Partz, 1994a). Tout en maintenant chez ces patients l'hypothèse d'un déficit du buffer graphémique, il est possible de rendre compte de ces influences lexico-sémantiques soit en admettant la présence d'un déficit additionnel localisé au niveau du lexique orthographique de sortie, soit en concevant, dans un modèle interactif, que les informations lexicales et sémantiques puissent être utilisées pour rafraîchir la trace mnésique et faciliter dès lors l'écriture des mots, en particulier des mots très fréquents et des mots imagés.

Par ailleurs, comme pour tout système de mémoire de travail à court terme, les performances sont soumises à un effet de longueur (Caramazza & al., 1987). Cet effet n'a pas été clairement défini : dans la plupart des cas, on ne sait pas s'il s'agit d'un effet de longueur en nombre de syllabes ou en nombre de lettres (Caramazza & al., 1987 ; Valdois & de Partz, 2000 ; Zesiger, 1999). De Partz (1994, cité par Bonte, 2006, p.39) s'est prononcée à ce sujet : « le critère de la longueur exprimée en nombre de lettres permet de vérifier l'état du tampon graphémique. (...) un effet de longueur en nombre de syllabes serait un signe du déficit du tampon phonologique tandis que l'effet lié au nombre de lettres serait plutôt dû à l'altération du tampon graphémique ».

Un des derniers critères avancés à l'appui d'une perturbation du buffer graphémique concerne la distribution spatiale des erreurs. Dans ce sens, il est attendu qu'il y ait davantage d'erreurs en position médiane, plus sensible à l'interférence des graphèmes adjacents que les productions extrêmes. Une telle distribution des erreurs a été rapportée chez le sujet normal produisant des « glissements de plume » (Wing & Baddeley, 1980) et chez plusieurs patients présentant une atteinte sélective du buffer graphémique sans troubles attentionnels (Caramazza & al., 1987 ; Posterano & al., 1988, cité dans de Partz, 1994b). Il a été néanmoins observé chez plusieurs patients (Aliminosa & al., 1993, Katz, 1991, cités dans de Partz, 1994b), qu'indépendamment de tout déficit attentionnel, cette détérioration ne se limite pas à la partie centrale mais atteint également la fin du mot.

3.3.3.2. Atteinte des processus d'accès au système allographique

Lorsque les patients présentent de la difficulté, voire une incapacité totale, à accéder à la représentation de la forme générale d'une lettre, les auteurs parlent de « dysgraphie allographique » (Lambert, 1996 ; Lambert & Eustache, 1999 ; Lambert & Defer, 2003 ; Eustache & al., 2004 ; cités par Lambert, 2004). Les troubles se manifestent par des hésitations, des lenteurs et correspondent soit à des confusions de casse (mélange de minuscules et de majuscules au sein du même mot) (de Bastiani & Barry, 1989, cité par Zesiger, 1999), soit à des substitutions de lettres proches sur le plan visuel, soit encore à des difficultés d'évocation de la forme des lettres (ces patients montrent des difficultés dans des tâches d'imagerie mentale des lettres (description orale de la forme des lettres ou réponses à des questionnaires portant sur les traits constitutifs d'une lettre) (Lambert, 2004 ; Patterson & Wing, 1989, cité par Zesiger, 1999). La copie est en revanche fluide et correcte.

La lésion anatomique engendrant des troubles des processus d'accès au système allographique est localisée dans l'hémisphère gauche, au niveau de la jonction pariéto-occipitale (Croisile, 1996).

3.3.3.3. Atteinte des processus grapho-moteurs et praxiques

Une atteinte au niveau des programmes moteurs graphiques correspond à ce que les auteurs appellent la « dysgraphie apraxique » (Lambert, 1996, Lambert & Eustache, 1999, Lambert & Defer, 2003, Eustache & al., 2004, cités par Lambert, 2004). Elle aboutit soit à des erreurs de substitution entre lettres proches sur le plan de leur réalisation graphique (Lambert, Viader, Eustache & Morin, 1994, cité par Zesiger, 1999 ; Lambert, 2004), soit à la production de tracés désorganisés ou de gribouillis (Baxter & Warrington, 1986, cité par Zesiger, 1999), soit encore à la production de lettres correctement formées sur le plan spatial, mais dont l'analyse cinématique révèle qu'il s'agit d'une production lente et laborieuse (Zesiger, Martory & Mayer, 1997, cité par Zesiger, 1999).

Les lésions anatomiques responsables des troubles des processus grapho-moteurs et praxiques affectent le sillon intra-pariétal, l'AMS et le cortex frontal dorsolatéral de l'hémisphère controlatéral à la dominance manuelle (Croisile, 1996).

4. Méthode

4.1. Le patient

4.1.1. Éléments anamnestiques

JS est un homme âgé de 55 ans, droitier, multilingue (français, anglais, arabe et portugais), d'origine libanaise, vivant maritalement, sans enfant. Il exerçait la profession de commercial dans le domaine de l'horlogerie de luxe, travail qui l'amenait à beaucoup voyager. Le 06 avril 2006, il est victime d'un accident vasculaire cérébral à son domicile pour lequel il est hospitalisé en urgence. Les examens d'imagerie (CT-scan) ont mis en évidence un accident vasculaire cérébral ischémique sylvien temporo-pariétal gauche avec effet de masse modéré sur le ventricule gauche.

En marge d'une héli-parésie droite, l'examen neuropsychologique du 11 avril 2006 mettait en évidence une aphasie sévère touchant toutes les modalités (production/compréhension, oral/écrit), une abolition du calcul, des apraxies idéatoires et idéomotrices sévères et des persévérations motrices et graphiques. Le patient est admis dans un service hospitalier de réhabilitation le 20 avril 2006 pour rééducation du langage. L'évolution est lentement favorable et le patient quitte le service en août 2006, avec une indication de suivi pour l'aphasie, qui reste très importante. Dès lors, JS poursuit son traitement logopédique dans un cabinet indépendant depuis le mois de septembre 2006 à raison de deux séances par semaine. Au moment où nous avons entrepris l'analyse de ses déficits d'écriture, JS évolue vers une aphasie de conduction. Par ailleurs, le patient ne présente pas de séquelles au niveau de sa motricité et il a retrouvé rapidement une autonomie complète à la maison. Motorisé, il partage son temps entre les courses domestiques, des visites à ses amis et son activité de choix : l'équitation. En ce qui concerne une éventuelle reprise professionnelle, JS n'émet aucune demande.

4.1.2. Profil langagier

Le patient fait preuve d'appétence à la communication et se montre collaborant en séance. La nosognosie de ses troubles est bien présente de manière générale, les plaintes portant essentiellement sur ses difficultés d'encodage phonologique affectant son expression orale, et des troubles de la perception et de la compréhension du langage parlé. JS évite la télévision et le cinéma et n'apprécie pas les rassemblements de plusieurs personnes, ne parvenant pas à suivre le fil de la conversation.

En langage oral, la production spontanée est fluente, informative et marquée par des conduites d'approche phonologique et des paraphasies phonémiques généralement suivies de tentatives efficaces d'autocorrection. Des difficultés d'évocation lexicale ont pu être appréciées à une épreuve de dénomination d'images d'objets (BNT¹) où les scores atteignent les limites inférieures à la norme pour son âge (33/47). Le manque du mot est plus marqué en dénomination de verbes (score au DVL 38² : 19/50 dont 12 réponses produites sous forme de gestes, 5 réponses sont des paraphasies sémantiques (e.g. ratisser → « balaie »)). L'élaboration syntaxique est empreinte d'erreurs de sélection menant à des fautes de genre, d'utilisations erronées des pronoms et des prépositions, ainsi qu'à des choix inadéquats du temps des verbes.

De manière générale, dans les tâches de production orale, la longueur des mots influence défavorablement les performances du patient : les capacités d'encodage phonologique sont satisfaisantes au niveau des mots courts contrairement aux mots longs qui demandent souvent une syllabation pour être correctement produits.

Sur le plan de la perception de la parole, la discrimination phonémique est, à quelques exceptions près, excellente à une tâche de simple discrimination de syllabes (78/80 au PEGA³), mais la discrimination des paires minimales est difficile. Les tâches d'identification de phonèmes et de syllabes se distinguant entre eux par un trait articulatoire sont très déficitaires, et JS a, au niveau du mot, des difficultés en particulier à reconnaître les groupes consonantiques. En ce qui concerne la décision lexicale, JS peut juger si la séquence phonologique perçue constitue ou non un mot de la langue (144/146⁴).

Aux épreuves de compréhension orale (BDAE⁵), la désignation d'images d'objets et d'actions est bonne (64/72) ; en revanche, dans un même champ sémantique, JS produit des erreurs (désignation pour les parties du corps : 15/20). Le patient obtient un score de 72/80 à un test de désignation d'images avec distracteurs sémantiques (LEXIS⁶). En ce qui concerne la compréhension de phrases sur entrée auditive, la réalisation d'ordres semi-complexes et complexes est partiellement échouée (7/15), les phrases n'étant traitées que partiellement (primauté du début de la phrase au détriment de la fin). Néanmoins, le sens est mieux compris avec des phrases et des textes courts (9/12 au BDAE).

¹ Boston Naming Test (BNT, Goodglass & Kaplan, 1983)

² Test de dénomination de verbes lexicaux en images (DVL 38, Hammelrath, 2000)

³ Protocole Montréal-Toulouse d'Évaluation des Gnosies Auditives (PEGA, Agniel, Joannette, Doyon & Duchéin, 1992)

⁴ Protocole de décision lexicale de Laganaro (communication personnelle)

⁵ Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE, Goodglass & Kaplan, 1972)

⁶ Test pour le diagnostic des troubles lexicaux chez le patient aphasique (LEXIS, de Partz, Bilocq, de Wilde, Seron & Pillon, 2001)

Au niveau du langage écrit, la lecture à haute voix de mots est bonne (19/23 pour les mots à une et deux syllabes, et 13/24 pour les mots longs) et la décision lexicale visuelle est excellente. La compréhension écrite se limite à de très courts textes, JS se plaignant de la perte des informations au fur et à mesure qu'il progresse dans le texte. Les structures syntaxiques complexes (tels que les enchâssements logiques avec des éléments de type « puisque / alors que ») ne sont pas comprises.

Sur le plan des capacités de mémoire de travail auditivo-verbale, le patient montre des déficits sévères : à une tâche d'empan verbal issue du MEM-III⁷, JS n'est pas capable de restituer dans l'ordre les séquences de plus de 3 chiffres ; la restitution en ordre indirect est échouée. En ce qui concerne la rétention d'un matériel non verbal testée à l'épreuve d'empan spatial de Corsi⁸, ses performances sont dans les normes.

4.2. Procédure

4.2.1. Objectifs des examens cliniques : les différentes composantes investiguées

En regard du modèle dual de la production écrite présenté dans la première partie de ce travail, nous utilisons des épreuves issues de batteries d'évaluation de l'orthographe ou des épreuves que nous avons nous-mêmes créées. Ainsi, chacune des tâches a été choisie ou créée en fonction des variables psycholinguistiques qu'elle met en jeu et qui sont susceptibles de mettre en évidence spécifiquement la ou les stratégie(s) utilisée(s) par le patient et d'en déterminer le degré d'atteinte ou de conservation.

Concrètement, l'évaluation des perturbations écrites du patient couvre différentes tâches d'écriture : l'écriture sous dictée, la dénomination écrite, l'épellation orale, la copie servile et la copie différée. Le Tableau I suivant propose un récapitulatif des différentes épreuves proposées en fonction des composantes cognitives qu'elles permettent d'investiguer, croisées avec les sources dont ces épreuves sont issues.

Rappelons que l'évaluation des performances écrites du patient JS ne va concerner que le niveau lexical. La production de mots, de phrases et de textes reposant sur un grand nombre de composantes interagissant les unes avec les autres, nous nous intéresserons uniquement à ce niveau afin d'amoinrir cette complexité et de réduire la

⁷ Echelle clinique de mémoire de Wechsler (MEM-III, Wechsler, 2001)

⁸ Corsi P. Human memory and the medial temporal region of the brain. Thèse non publiée Ph.D. Montréal : Université McGill, 1972.

longueur de l'évaluation pour le patient ainsi que la charge de travail allouée à cette étude. Néanmoins, nous restons conscientes qu'une analyse au seul niveau lexical n'est pas suffisante pour expliquer l'intégralité des troubles de la production écrite.

Tableau I. Récapitulatif des composantes cognitives évaluées, des épreuves proposées au patient JS et des sources dont les épreuves sont tirées.

	Batterie de Croisile	Batterie de de Partz	EPELE⁹	Autres
Procédure d'adressage	<i>dictée de mots de classe ouverte</i>	<i>copie différée de mots de classe ouverte</i>	<i>dictée de mots de classe fermée</i> <i>dénomination écrite</i>	<i>dictée de verbes à l'infinitif et conjugués</i> <i>épellation orale de mots de classe ouverte (BDAE)</i> <i>dictée de phrases (Hécaen)</i>
Procédure d'assemblage	<i>dictée de non-mots</i>			<i>dictée de phonèmes</i>
Buffer graphémique	<i>dictée de mots de classe ouverte</i> <i>dictée de non-mots</i>	<i>copie différée de mots de classe ouverte</i> <i>copie différée de non-mots</i>		<i>dictée de phonèmes</i>
Traitements de sortie (système allographique, patterns grapho-moteurs)		<i>copie différée de mots de classe ouverte</i> <i>copie différée de non-mots</i>		

⁹ Examen des Perturbations de la Lecture et de l'Écriture (EPELE, Soum, Fave, Roch Lecours & Nespoulous, 2002)

4.2.2. Matériel

4.2.2.1. Les épreuves d'écriture spontanée et d'écriture semi-induite

Le patient est soumis à deux tâches d'écriture spontanée, l'une manuscrite, l'autre dactylographiée dans le cadre de la rédaction d'un courrier électronique. Une troisième concerne la rédaction libre d'une lettre avec des contraintes formelles (date, adresse, signature).

Lors d'une autre tâche d'écriture, le patient est invité à décrire une image complexe (BDAE) composée de deux événements faisant intervenir trois personnages dans un même lieu.

Une autre épreuve consiste pour le patient à écrire des phrases de type Sujet-Verbe-Objet (S-V-O) à partir de photos d'action mettant en scène une personne dans une activité du quotidien.

4.2.2.2. Les épreuves sous dictée

La première épreuve sous dictée est issue de la batterie d'évaluation de l'orthographe de Croisile (1999). Il s'agit d'une dictée de **mots de classe ouverte** (noms et adjectifs). Elle comporte 54 items répartis en fonction de 3 niveaux de régularité orthographique spécifiés comme suit :

- les mots réguliers : il s'agit de mots dont l'orthographe est transparente, c'est-à-dire que les phonèmes s'écrivent d'une seule manière (e.g. le phonème /b/ s'écrit toujours avec le graphème « b ») ou de la façon la plus fréquemment utilisée dans la langue française (e.g. le mot « porte » est régulier puisque le phonème /o/ s'écrit « o » comme cela se fait dans 75% des cas en français)
- les mots ambigus : ce sont des mots qui contiennent des lettres muettes (e.g. le graphème « e » dans « armée ») ou des phonèmes ambigus (e.g. le phonème /o/ dans « château » est ambigu car son écriture au moyen du graphème « eau » n'est pas la plus fréquente – 3%)
- les mots irréguliers : ce type de mots contiennent soit une lettre muette de façon irrégulière (e.g. « c » dans « estomac »), soit des phonèmes qui ne s'écrivent pas selon les règles de conversion phonème-graphème (e.g. « femme »).

Les mots retenus sont également appariés en fonction de 3 niveaux de fréquence d'usage: il s'agit des niveaux de fréquence élevée ($F > 31$ pour 1000), de fréquence moyenne ($1 \text{ pour } 1000 < F < 30 \text{ pour } 1000$) et de fréquence faible ($F < 1 \text{ pour } 1000$).

Les deux variables sont croisées selon le Tableau II suivant :

Tableau II. Distribution du nombre d'items selon les variables de fréquence et de régularité orthographique dans l'épreuve sous dictée de mots de classe ouverte (Croisile, 1999).

	Mots réguliers	Mots ambigus	Mots irrég.	Totaux
Haute fréq.	n = 6	n = 6	n = 6	n = 18
Moyenne fréq.	n = 6	n = 6	n = 6	n = 18
Basse fréq.	n = 6	n = 6	n = 6	n = 18
Totaux	n = 18	n = 18	n = 18	N = 54

Pour la passation, les mots sont dictés selon un ordre aléatoire entre les différentes catégories de mots. La consigne est formulée de la manière suivante : « Je vais vous dicter des mots. Vous les écrirez le mieux possible dans votre écriture habituelle ». Les items sont prononcés sans accentuation des particularités orthographiques, en respectant au maximum la prononciation standard. Ceci vaudra également pour l'ensemble des autres épreuves qui nécessiteront une présentation orale des items.

La deuxième épreuve sous dictée est également issue de la batterie d'évaluation de l'orthographe de Croisile (1999). Il s'agit d'une tâche d'écriture sous dictée de **non-mots**. Elle se compose d'une liste de 18 non-mots s'organisant en 6 items monosyllabiques, 6 items bisyllabiques et 6 items trisyllabiques. Tous les non-mots respectent les contraintes phonotactiques de la langue française. La consigne est la suivante : « Je vais vous dicter des mots qui ne veulent rien dire. Vous les écrirez le mieux possible dans votre écriture habituelle. Je vous demande de ne pas répéter ces mots avant de les écrire ».

La troisième tâche d'écriture sous dictée concerne les **mots fonctionnels**. Elle est issue de l'Examen des Perturbations de l'Écriture et de la Lecture (EPELE) (Soum, Fave, Roch Lecours & Nespoulous, 2002). La liste des mots fonctionnels comporte 20 items et se compose d'adverbes, de pronoms, de déterminants et de prépositions. Seuls 14 des 20 items ont été proposés au patient en raison de ses difficultés à comprendre ce type d'items, et ce malgré une aide contextuelle.

La quatrième épreuve sous dictée concerne l'écriture de 20 **verbes** dont les 10 premiers sont à l'infinitif et les 10 suivants sont présentés sous une forme conjuguée aux différents temps de l'indicatif. Ces derniers sont soumis au patient avec leur pronom mais il lui est demandé de n'écrire que le verbe.

La dernière épreuve sous dictée correspond à une dictée de **phrases**. Il s'agit des 3 phrases d'Hécaen et de 3 phrases proposées dans l'épreuve de dictée de phrases du BDAE.

4.2.2.3. Les épreuves de copie

Les épreuves de copie renvoient à deux types de tâches –la copie servile et la copie différée, et concernent deux matériels linguistiques différents –des mots de classe ouverte et des non-mots.

L'épreuve de **copie servile de non-mots** est issue de la batterie cognitive d'examen de l'écriture de de Partz (1994a). Elle se compose de 9 non-mots de longueurs (2 à 8 lettres) et de typographies variables que le patient doit reproduire tels quels. Chaque mot est soumis à JS sur un carton individuel. La consigne est la suivante : « Voici des mots qui n'ont pas de sens. Vous allez les recopier tels que vous les voyez, comme si c'était des dessins. Je vous demande de ne pas les lire à voix haute ». Le patient garde le modèle sous les yeux durant toute la durée de la copie.

L'épreuve de **copie différée de mots de classe** ouverte est également issue de la batterie cognitive de l'examen de l'écriture créée par de Partz (1994a). La tâche se compose de 20 mots présentés sur des cartons blancs individuels. 10 mots sont présentés en caractères d'imprimerie et 10 autres sont présentés en écriture cursive. Les 20 mots varient en longueur : 10 sont courts (4 lettres – 1 syllabe) et 10 sont longs (3 syllabes – 8 à 10 lettres). Pour la passation, les mots sont présentés au patient selon un ordre pseudo-aléatoire entre les différentes catégories de mots (courts ou longs). Dans un premier temps, les mots en caractères d'imprimerie sont soumis au patient un à un. Aucune limite temporelle n'est fixée pour l'observation de la séquence écrite. La consigne est la suivante: « Voici des mots écrits en caractères d'imprimerie. Vous allez les écrire dans votre écriture habituelle. Je vous demande de ne pas lire à voix haute les mots que je vous présente ». Un exemple est donné au patient : « IMAGE » est transcrit «image». Après observation du mot par le patient, un délai de 10 secondes est observé avant l'ordre de copie. Aucune tâche interférente n'est demandée. Dans un deuxième temps, ce sont les mots en écriture cursive qui sont présentés au patient avec la consigne suivante: « Voici des mots. Cette fois, vous allez les écrire en majuscules d'imprimerie. Je vous demande de ne pas lire à voix haute les mots que je vous présente ». Le patient reçoit l'exemple suivant : « *colle* » qui devient « COLLE ». Un délai de 10 secondes est également maintenu avant de donner l'ordre de copie.

L'épreuve de ***copie différée de non-mots*** provient également de la batterie cognitive d'examen de l'écriture de de Partz (1994a). Cette épreuve s'apparente à celle de la copie différée de mots de classe ouverte présentée précédemment, si ce n'est que le type de matériel linguistique utilisé ici est constitué de non-mots. Ceux-ci sont appariés avec les mots de l'épreuve de copie différée présentée plus haut sur le plan de la structure phonologique (e.g. FRIANDISE-DRIANDASE) et varient par conséquent également en longueur (10 items de 4 lettres – 1 syllabe et 10 autres de 3 syllabes – 8 à 10 lettres). La procédure de passation est similaire à l'épreuve de copie différée de mots.

4.2.2.4. L'épreuve de dénomination écrite

Il est demandé au patient de nommer par écrit les objets représentés sur 32 images issues de l'épreuve de dénomination écrite de l'EPELE (Soum & al., 2002).

4.2.2.5. L'épreuve d'épellation orale

Il s'agit pour le patient d'épeler à haute voix les 10 mots proposés dans l'épreuve d'épellation orale du BDAE. Ces mots lui sont soumis à l'oral.

4.3. Critères d'analyse des données recueillies et hypothèses

L'évaluation des troubles de la production écrite tient compte en général de trois sources d'observation : l'effet des différentes variables psycholinguistiques, la distribution relative des erreurs et la comparaison des performances à différentes tâches.

4.3.1. Les variables psycholinguistiques

Comme il a été dit précédemment, chaque épreuve est généralement construite autour de variables psycholinguistiques. Celles-ci sont susceptibles d'apporter une information sur l'atteinte ou la conservation d'une stratégie suscitée par le type de tâche proposée. Les variables contrôlées ici sont la lexicalité, la régularité orthographique, la catégorie grammaticale, la fréquence d'usage et la longueur des items. Nous nous proposons de définir ci-après ces variables et de déterminer quel diagnostic cognitif un effet de ces variables permet d'induire selon les épreuves soumises au patient.

4.3.1.1. La lexicalité : mots / non-mots

La lexicalité porte sur la distinction entre les mots familiers et les mots non familiers ; ces derniers sont représentés dans les épreuves par des non-mots dont les structures orthographiques et phonologiques sont plausibles dans la langue française.

Les résultats aux épreuves qui opposent des mots et des non-mots, comme l'écriture sous dictée, nous fournissent des informations quant à l'état de la procédure d'assemblage, en particulier du buffer phonologique. Conformément au modèle duel d'écriture, le buffer phonologique est effectivement requis pour écrire les non-mots. Ces informations ne sont toutefois pas suffisantes. En effet, l'échec à l'épreuve des non-mots peut également résulter d'un déficit des mécanismes de conversion des segments phonémiques en segments graphémiques, autrement dit d'un déficit du buffer graphémique.

4.3.1.2. La régularité orthographique :

La variable de régularité orthographique oppose des mots parfaitement réguliers sur le plan des correspondances phono-graphémiques à des mots irréguliers dont les correspondances sont moins probables, voire exceptionnelles dans la langue.

La régularité orthographique, contrôlée dans l'épreuve sous dictée de mots de classe ouverte, est le critère le plus déterminant de l'usage de la procédure d'adressage, en particulier du lexique orthographique de sortie. En effet, l'orthographe des mots ambigus et irréguliers ne peut être obtenue sans une consultation de ce lexique. Par conséquent, les résultats permettront d'établir si le patient utilise préférentiellement ou complètement une stratégie plutôt qu'une autre. Si la représentation du mot est entièrement perdue ou inaccessible, le patient écrira selon une application exclusive des règles de conversion des segments phonologiques en segments graphémiques propres à la procédure d'assemblage. Si l'information n'est que partiellement détruite, on devrait observer des erreurs de type omissions ou substitutions reflétant ainsi la dégradation de ces représentations.

4.3.1.3. La catégorie grammaticale

Les résultats aux épreuves contrôlant la variable de la catégorie grammaticale permettent de mettre en évidence une atteinte au niveau du lexique orthographique de sortie. Un effet de classe syntaxique induit que les erreurs sont plus nombreuses pour les mots fonctionnels et les verbes que pour les mots de classe ouverte. Cet effet est donc évalué au travers de la comparaison entre les tâches de dictée de mots de classe ouverte, de mots fonctionnels et de verbes, mais aussi dans la génération de phrases.

4.3.1.4. La fréquence d'usage

Généralement, la fréquence d'usage est considérée comme une variable lexicale puisque les représentations lexicales seraient stockées en fonction de leur fréquence d'usage. Un effet de fréquence supposerait que plus un mot est fréquent, moins il présente d'erreurs : les mots hautement fréquents seraient mieux orthographiés que les mots de fréquence moyenne et les mots rares (i.e. de basse fréquence). Cette variable est testée dans l'épreuve sous dictée de mots de classe ouverte.

4.3.1.5. La longueur

Le critère de la longueur exprimée en nombre de lettres permet de vérifier l'état du buffer graphémique, dans le sens où une altération de celui-ci rendra plus difficile l'écriture des items longs. **Un effet de la longueur en nombre de syllabes serait quant à lui un signe du déficit du buffer phonologique. Ces deux composants cognitifs seront alors évalués par les épreuves de copie différée de mots de classe ouverte et de non-mots.**

4.3.1.6. Résumé

Tableau III. Résumé des variables psycholinguistiques contrôlées dans les différentes épreuves et mises en lien avec les processus cognitifs qu'elles permettent d'évaluer.

Sources	Épreuves	Variables psycholinguistiques contrôlées	Processus cognitifs évalués
Batterie d'évaluation de l'orthographe (Croisile, 1999)	Dictée de mots de classe ouverte	Régularité, fréquence d'usage, catégorie gram.	Procédure d'adressage Buffer graphémique
	Dictée de non-mots	Lexicalité, longueur	Procédure d'assemblage Buffer phonologique Buffer graphémique
Batterie cognitive d'examen de l'écriture (de Partz, 1994a)	Copie différée de mots de classe ouverte	Casse, longueur	Procédure d'adressage Buffer graphémique Système allographique
	Copie différée de non-mots	Casse, longueur	Buffer graphémique Système allographique
EPELE (Soum & al., 2002)	Dictée de mots fonctionnels	Catégorie gram.	Procédure d'adressage
	Dénomination écrite	-	Procédure d'adressage
Créations	Dictée de verbes	Catégorie gram., morphologie	Procédure d'adressage
	Dictée de phonèmes	-	Procédure d'assemblage Buffer graphémique
	Dictée de lettres	-	Procédure d'adressage
	Écriture de phrases	Catégorie gram.	Procédure d'adressage
BDAE	Épellation orale	Régularité, longueur, fréquence d'usage	Procédure d'adressage Voie phonologique Buffer phonologique
	Description d'une image complexe	Catégorie gram.	Procédure d'adressage

4.3.2. La distribution relative des erreurs

Les erreurs sont analysées en fonction de la relation qu'elles entretiennent avec l'item-cible. La distribution relative des erreurs devrait contribuer à informer sur l'origine fonctionnelle probable du déficit. Différents aspects des erreurs produites par le patient seront pris en compte dans l'analyse : la nature des erreurs et leur distribution en fonction des tâches d'écriture ainsi que leur position à l'intérieur de la séquence écrite.

Il est attendu qu'en cas de déficit de la procédure d'adressage il y ait une occurrence d'erreurs de type lexical correspondant à des régularisations et/ou des substitutions lexicales ; on pourrait également noter des erreurs littérales (omissions et substitutions). En cas d'atteinte de la procédure d'assemblage, on devrait relever des absences de réponses, des conversions phonèmes-graphèmes erronées, des effets de lexicalisation et de classe syntaxique. Enfin, un trouble au niveau du buffer graphémique se traduirait par des erreurs portant sur l'identité des lettres et sur leur ordonnancement. Par conséquent, on devrait observer des erreurs correspondant à des déviations littérales sensibles à la longueur des items-cibles.

4.3.3. La comparaison inter-tâche des performances

Compte tenu du tableau clinique du patient, et notamment de la présence de déficits de traitement des non-mots en modalité auditive et des difficultés de production orale, il paraît important de considérer autant que possible les biais interprétatifs que pourrait constituer chacune de ces altérations dans les performances écrites. C'est pourquoi, à l'appui du postulat de la spécificité du déficit d'écriture, il est intéressant de comparer les erreurs présentes dans des tâches écrites qui ne requièrent pas la même entrée. Par exemple, nous comparerons les scores recueillis aux épreuves d'écriture sous dictée à ceux issus de la dénomination écrite et de la copie différée, puisque ces dernières ne nécessitent pas d'entrée auditive contrairement aux premières. Par ailleurs, le score global à chaque épreuve a pour but de mettre en évidence d'éventuelles dissociations des performances en fonction des différentes variables étudiées.

5. Résultats

Trois tâches d'écriture ont pu être envisagées chez JS : l'écriture sous dictée, la dénomination écrite et la copie différée. L'épellation orale n'a pas été considérée dans la mesure où la réalisation de cette tâche s'est avérée trop laborieuse pour recueillir un corpus suffisant de productions.

L'ensemble des scores obtenus au niveau du mot par JS à ces différentes épreuves, est repris dans le tableau suivant :

Tableau IV. Scores (exprimés en pourcentages de réponses correctes) au niveau du mot obtenus par JS dans trois tâches d'écriture (écriture sous dictée, dénomination écrite, copie différée).

	Écriture sous dictée	Dénomination écrite	Copie différée
Mots de classe ouverte	68,50% (37/54)	81% (26/32)	60% (12/20)
Mots fonctionnels	54% (7/13)	-	-
Verbes	20% (4/20)	-	-
Non-mots	14% (2/14)	-	55% (11/20)

A partir de ces résultats globaux, avec lesquels nous croiserons les variables psycholinguistiques propres à chaque test, nous examinerons successivement dans la suite de cette présentation l'état de la procédure d'adressage, l'état de la procédure d'assemblage, celui du buffer graphémique et celui des traitements de sortie (système allographique et patterns grapho-moteurs).

5.1. État de la procédure d'adressage

Telle que présentée dans le Tableau V ci-dessous, la variable de régularité orthographique n'a pas d'effet sur les performances de JS. En revanche, les résultats mettent clairement en évidence une influence de la fréquence d'usage. En effet, on observe que le patient produit plus de réponses correctes en regard des items hautement fréquents (83% de réponses correctes) par rapport aux items de moyenne (67%) et de basse (50%) fréquence. Le Tableau VI montre également un effet clair de la catégorie grammaticale, dans le sens où JS présente davantage de difficultés à écrire les verbes (20% de réponses correctes) et les mots fonctionnels (57%) comparativement aux mots de classe ouverte (68,50%).

Tableau V. Pourcentages de réponses correctes à l'épreuve sous dictée de mots de classe ouverte de Croisile (1999) en fonction des variables psycholinguistiques de régularité orthographique et de fréquence d'usage.

Variabes psycholing.	Types d'items	Scores
Régularité	Mots réguliers	67% (n = 18)
	Mots ambigus	67% (n = 18)
	Mots irréguliers	72% (n = 18)
Fréquence d'usage	Haute fréquence	83% (n = 18)
	Moyenne fréquence	67% (n = 18)
	Basse fréquence	50% (n = 18)

Tableau VI. Pourcentages de réponses correctes aux épreuves de dictée de mots de classe ouverte, de mots fonctionnels et de verbes à l'infinitif et conjugués.

Tâches	Scores
Dictée de mots à contenu (Croisile)	68,50% (n = 54)
Dictée de mots fonctionnels (EPELE)	57% (n = 14)
Dictée de verbes (création personnelle)	20% (n = 20)

En marge de ces effets de fréquence et de catégorie grammaticale, une analyse qualitative des erreurs pour chaque épreuve sous dictée met en évidence une typologie des erreurs particulière. Ainsi, en référence à la nomenclature des types d'erreurs de de Partz (1994b), nous relevons des erreurs littérales correspondant à des déviations des réponses-cibles au niveau du graphème, des erreurs lexicales i.e. des substitutions d'un mot par un autre, et des non-réponses.

Concernant l'écriture des *mots de classe ouverte*, les détails de ces erreurs à l'épreuve sous dictée sont repris dans le Tableau VII. On relève que les erreurs littérales sont majoritaires et se composent essentiellement d'omissions et de substitutions. Parmi ces erreurs, on note une préservation de connaissances orthographiques partielles à l'intérieur des mots irréguliers erronés. Ainsi JS orthographie les mots « automne » → autome, « patient » → patien, ou encore « estomac » → escomac. Par ailleurs, les erreurs littérales, en particulier les substitutions, ont tendance à correspondre à des anticipations (e.g. « agent » → egent ; « estomac » → escomac ; « baptême » → bâtême ; « canon » → con non). De leur côté, les erreurs lexicales produites présentent soit un lien sémantique (e.g. « cheval » → jument/hongre), soit une similarité phonologique (e.g. « prairie » → prix), soit un lien morphologique (e.g. « village » → ville ; « encrier » → encre) avec l'item-cible. Si JS produit des non-réponses, celles-ci sont minoritaires.

En marge de ces erreurs, on observe qu'après plusieurs essais pour orthographier le mot « rivage », JS passe ponctuellement à une écriture en majuscules d'imprimerie pour

clairement mieux dissocier les séquences graphiques (« rivage » → rige puis rigar puis RIVAGE). Il réitérera ce comportement à une reprise en dénomination écrite.

Tableau VII. Erreurs en dictée de mots de classe ouverte (Batterie d'évaluation de l'orthographe, Croisile, 1999).

ERREURS LITTÉRALES ISOLÉES				
Substitution	<i>egent (agent) ; carcade (cascade) ; escomac (estomac)</i>			
Omission	<i>autome (automne) ; amial (amical) ; ancois (anchois) ; patien (patient) ; abomen (abdomen)</i>			
Insertion	<i>défit (défi)</i>			
ERREURS LITTÉRALES MIXTES				
	Substitutions	Omissions	Insertions	Permutations
<i>con non (canon)</i>	x		x	
<i>bâtême (baptême)</i>		x	x	
ERREURS LEXICALES				
<i>jument/hongre (cheval) ; ville (village) ; prix (prairie) ; encre (encrier)</i>				
NON-RÉPONSES				
<i>transition ; bonté</i>				

Concernant l'écriture des *mots fonctionnels*, le score est déficitaire (57% de réponses correctes). Pour la passation, la plupart des items a nécessité une aide contextuelle, qui ne s'est néanmoins pas avérée suffisante d'où l'arrêt de la passation. Toutes les erreurs de JS sur les mots fonctionnels consistent en des erreurs lexicales, i.e. des substitutions de mots fonctionnels par d'autres mots fonctionnels (e.g. « comme » → la, « depuis » → plus), à l'exception d'une substitution d'un mot fonctionnel par un mot de classe ouverte (« avec » → avis). Nous retrouvons ce type d'erreurs sur les mots fonctionnels dans l'écriture de phrases. Le patient a tendance à les substituer, voire à les omettre complètement constatant qu'il n'a pas accès à leur orthographe (e.g. dans l'épreuve d'écriture de phrases à partir de photos d'actions : JS veut écrire « il boit du café avec du lait » → il boit le café - du lait ; en écriture spontanée : « je monte » → le monte ; e.g. dans l'épreuve sous dictée de phrases : « derrière les peupliers » → après les peupliers).

Au niveau de l'écriture des *verbes*, le score est lacunaire avec 20% de réponses correctes dont aucune portant sur les verbes conjugués. Concernant l'orthographe des infinitifs, les erreurs sont de type littéral ou lexical ; notons que pour ces dernières, il s'agit de substitutions d'un infinitif par un autre infinitif. En ce qui concerne l'écriture des verbes fléchis, précisons qu'elles ont nécessité beaucoup de répétitions. Les erreurs sont majoritairement lexicales avec une tendance forte de JS à substituer l'infinitif du verbe à la forme conjuguée. A deux reprises, les erreurs lexicales consistent en une substitution

d'une forme conjuguée par le verbe « faire » conjugué (e.g. « nous avons entendu » → fait ; « tu finiras » → fera / ferait). Au niveau de la phrase, les performances de JS pour orthographier les formes verbales varient selon le type de tâches. Pour la description de la grande image, JS ne produit pas de formes verbales et procède simplement par juxtaposition des éléments de la phrase (e.g. JS dit : « les enfants ont pris les gâteaux » et écrit « les enfants ont [JS rature le « ont »] les gateaux » ou encore « dans la cuisine c'est le bordel, il faut ranger » → la cuisine bordel, rodre [ordre]). En écriture de phrases sous dictée (Hécaen), on note un abandon (« levait » → l) et deux changements de temps (« était » → est ; « masquait » → masque). Comparativement à ces deux types de tâches, l'écriture de la forme verbale est meilleure en production écrite à partir de photos d'actions. On relève deux formes conjuguées substituées par un infinitif (« repasse » → passer, « rase » → raser), et une erreur littérale (« jette » → jète).

5.2. État de la procédure d'assemblage

La dictée de phonèmes isolés est partiellement échouée (71 % de réponses correctes avec un score de 10/14) : le phonème /g/ n'est pas reconnu, les phonèmes /v/, /b/ et /n/ sont substitués respectivement par les graphèmes « j m l ». On note que cette épreuve reste bien meilleure que la dictée de non-mots (14% de réponses correctes). Par ailleurs, comme présenté dans le Tableau VIII, on constate un effet de la lexicalité dans les épreuves sous dictée : JS éprouve nettement plus de difficultés à écrire les non-mots que les mots. On ne retrouve pas cet effet dans les épreuves de copie différée.

Tableau VIII. Pourcentage de réponses correctes aux épreuves sous dictée de mots de classe ouverte et de non-mots (Croisile, 1999) et aux épreuves de copie différée de mots et de non-mots (de Partz, 1994a).

	Écriture sous dictée	Copie différée
Mots	68,50% (n= 54)	60% (n= 20)
Non-mots	14% (n=14)	55% (n= 20)

La procédure d'assemblage intervenant dans l'écriture des non-mots, il est intéressant d'analyser la typologie des erreurs relevées sur ceux-ci. En copie différée, les erreurs correspondent toutes à des erreurs littérales (cf. Annexe VIII). En revanche, en dictée, les erreurs se partagent entre des erreurs littérales (50% des erreurs), quelques non-réponses, des lexicalisations (e.g. « luva » → louise), et des erreurs très éloignées de l'item-cible (e.g. « rulo » → om) (cf. Annexe IV).

5.3. État du buffer graphémique

Rappelons les mesures évaluant le buffer graphémique : la présence d'un éventuel effet de longueur littérale, le type d'erreurs et la position de celles-ci dans la séquence écrite.

5.3.1. La longueur en nombre de lettres

L'effet de longueur est ici recherché dans les tâches de copie différée de mots et de non-mots.

Tableau IX. Pourcentages de réponses correctes aux épreuves de copie différée de mots de classe ouverte et de non-mots (de Partz, 1994a) en regard de la variable psycholinguistique de longueur.

Tâches	Longueur	Scores
Copie différée de mots	Items courts (4 lettres)	100% (n = 10)
	Items longs (8-10 lettres)	20% (n = 10)
Copie différée de non-mots	Items courts (4 lettres)	90% (n = 10)
	Items longs (8-10 lettres)	20% (n = 10)

Les résultats montrent que les performances de JS en copie différée semblent clairement influencées par la longueur littérale des stimuli, le taux de réponses correctes étant plus élevé pour les items de 4 lettres que pour les items de 8 à 10 lettres, qu'il s'agisse de mots ou de non-mots.

Dans la plupart des cas, le patient commente oralement qu'il sait qu'il ne restitue pas toutes les lettres du stimulus, ou du moins toutes les bonnes lettres. A trois reprises, il fait état graphiquement de la position relative de ces lacunes et se montre ainsi capable d'apprécier la longueur graphémique relative des items, manifestant par là qu'il conserve l'information orthographique relative à la longueur écrite du stimulus (e.g. « trivucteur » → triv..cteur ; « traducteur » → traducl... ; « mournoture » → _oir).

5.3.2. L'analyse des erreurs dans les épreuves testant l'état du buffer graphémique

L'analyse qui suit prend en compte différents aspects des erreurs produites par JS : la nature des erreurs et leur distribution en fonction des tâches d'écriture ainsi que leur position à l'intérieur de la séquence écrite.

5.3.2.1. L'analyse des erreurs

Chez JS, l'analyse de la nature des erreurs a porté sur un corpus de 58 erreurs (37 erreurs produites à partir de mots et 21 erreurs, à partir de non-mots) aux épreuves de dictée de mots de classe ouverte, de mots fonctionnels et de non-mots, aux épreuves de copie différée de mots et de non-mots, et à l'épreuve de dénomination écrite. Dans le Tableau XI, il apparaît que la majorité des erreurs correspondent à des non-mots et ce, pour les mots-cibles (61%) comme pour les non-mots-cibles (81%).

Quatre classes d'erreurs ont été identifiées : les erreurs littérales, majoritaires, portant sur une ou plusieurs lettres (62% pour les mots et 67% pour les non-mots), les erreurs à composante lexicale (34% pour les mots et 9.5% pour les non-mots), un taux marginal de non-réponses (5% pour les mots et 9.5% pour les non-mots) et des erreurs inclassables présentes uniquement pour les non-mots à hauteur de 14%. Dans une proportion non négligeable de cas, JS ne produit aucune réponse ou produit des erreurs jugées inclassables (« mournoture » → oir), en grande majorité sur des non-mots de 8 à 10 lettres, que ce soit sous dictée ou en copie différée.

Tableau X. Pourcentages d'erreurs dans les épreuves sous dictée et de copie différée de mots de classe ouverte et de non-mots, et en dénomination écrite.

	Dictée	Dénomination écrite	Copie différée
Nombre d'items	N = 82	N = 32	N = 40
Pourcentage d'erreurs	43%	19%	42,50%

Tableau XI. Distribution et illustrations des erreurs produites par JS en écriture sous dictée de mots (mots de classe ouverte et mots fonctionnels), en dénomination écrite et en copie différée.

ERREURS	EXEMPLES	DICTÉE	DENO ECRITE	COPIE DIFFEREE	TOTAL % d'erreurs
<u>MOTS (mots de classe ouverte / mots fonctionnels)</u> (N=37 erreurs)					
Réponses = non-mots		11/23	5/6	7/8	62%
Réponses = mots		10/23	1/6	1/8	32,50%
Absences de réponses		2/23	--	--	5,50%
1. Erreurs littérales (n=23)					62%
Omissions simples	automne - AUTOME	5			22%
Substitutions simples	cascade - CARCADE	3	1	1	22%
Permutations simples	vestibule - VESTUBILE			1	4%
Insertions simples	défi - DEFIT	1	1		9%
Omissions multiples	évier - EVI		1		4%
Permutations multiples	patriarche - PARTRAIICHE			1	4%
Erreurs mixtes	baptême - bâtême	2	2	4	35%
					36

2. <i>Erreurs lexicales</i> (n=12)					32,50%
Substitutions de mots de classe ouverte	prairie - PRIX	4	1	1	50%
Substitutions de mots fonct.	avec - AVIS	6			50%
3. <i>Non-réponses</i> (n=2)	transition	2			5,50%
NON-MOTS					
(N=21 erreurs)					
Réponses = non-mots		8/12		9/9	81%
Réponses = mots		2/12		--	9.5%
Absences de réponses		2/12		--	9.5%
1. <i>Erreurs littérales</i> (n=14)					67%
Omissions simples	trivucteur - TRIV..CTEUR			1	7%
Substitutions simples	chis- CHIR			2	14%
Permutations simples	bli - BIL	1			7%
Omissions multiples	romada - OM			1	7%
Erreurs mixtes	natriorche - NATRICHON	4		5	65%
2. <i>Erreurs lexicales</i> (n=2)					9.5%
Substitutions de non-mots	luva - LOUISE	2			
3. <i>Non-réponses</i> (n=2)	gu	2			9.5%
4. <i>Inclassables</i> (n=3)	mournature- ___OIR	2		1	14%

Il ressort de ce tableau que les erreurs littérales sont largement majoritaires en regard du taux d'erreurs lexicales, tant pour les mots que pour les non-mots. Ce type d'erreurs est reconnu comme étant étroitement corrélées avec le degré de sévérité du buffer graphémique.

5.3.2.2. La position des erreurs

La distribution des erreurs a été normalisée selon la procédure de Wing et Baddeley (1980) en 5 positions (A, B, C, D, E) en fonction des différentes longueurs des mots soumis au patient. Cette procédure a été établie au départ des 28 erreurs littérales produites par JS aux épreuves de copie différée de mots et de non-mots, ainsi qu'à l'épreuve sous dictée de mots de classe ouverte et de dénomination écrite. Comme présenté dans le Tableau XII à la page suivante, un taux maximal d'erreurs est observé aux positions médiane C et pénultième D.

Tableau XII. Distribution des erreurs littérales dans les items erronés selon les 5 positions

	A	B	C	D	E
Dictée de mots [n=11]	0.11	0.45	0.25	0.00	0.17
Dénomination [n=3]	0.00	0.00	0.67	0.67	0.60
Copie différée de mots [n=7]	0.07	0.14	0.50	0.57	0.36
Copie différée de non-mots [n=7]	0.07	0.29	0.50	0.50	0.36
TOTAL [N=28]	0.08	0.26	0.43	0.40	0.31

5.4. État des traitements de sortie (système allographique et patterns grapho-moteurs)

On note un bon fonctionnement des conversions allographiques puisque JS est capable de transformer toutes les séquences de lettres d'une typographie à l'autre comme il est demandé dans les épreuves de copie différée. Par ailleurs, l'observation durant l'examen nous aura renseigné sur le fait que JS ne manifeste aucune difficulté dans la réalisation de l'acte graphique (absence de maladresses graphiques, de tracés irréguliers, de gribouillages, d'une écriture lente et laborieuse au niveau grapho-moteur).

5.5. Synthèse des performances

Nos observations comporteraient les différents éléments d'une dysgraphie centrale profonde :

- les effets avérés de fréquence d'usage et de classe syntaxique, la présence d'erreurs de substitution et d'omission littérales, ainsi que la présence de quelques substitutions sémantiques, vont dans le sens d'une atteinte de la procédure d'adressage
- la procédure d'assemblage serait également touchée puisqu'on relève une typologie des erreurs typique en production de non-mots : l'occurrence de non-réponses, de productions éloignées de la cible et de quelques lexicalisations.

En marge des atteintes des processus centraux de la production écrite, les résultats recueillis suggèrent également une implication d'un composant mnésique à court terme défaillant. En effet, une altération importante du buffer graphémique, qui limiterait le maintien à court terme de la représentation orthographique, permettrait de rendre compte du fait que les performances écrites du patient sont particulièrement sensibles à la longueur des stimuli, que ses erreurs sont pour la plupart littérales et qu'elles se trouvent localisées au centre et à la fin des items.

En définitive, le déficit d'écriture présenté par JS correspondrait à une dysgraphie profonde, associée à une altération importante du buffer graphémique.

Par ailleurs, on remarque qu'au niveau de la phrase l'expression écrite spontanée est marquée par une sous-représentation des mots fonctionnels et des verbes. Son élaboration semble laborieuse et se retrouve par conséquent quantitativement limitée. Le support d'une image non complexe/suggestive semble aider JS à élaborer des phrases grammaticalement complètes. D'ailleurs, de manière générale, quel que soit le matériel linguistique (mots, non-mots, phrases), les productions sont meilleures lorsque l'input est présenté visuellement ou s'effectue sur un mode spontané a contrario d'une présentation auditive du stimulus.

Il est également intéressant de constater que, face à ses troubles, le patient peut s'en montrer conscient et tente alors de corriger ses productions (ratures et reprises). Lorsque ses reprises n'aboutissent pas, JS choisit de passer à l'écriture en majuscules. Néanmoins, la révision ne s'avère généralement pas suffisamment efficace pour rétablir une orthographe correcte.

6. Discussion

6.1. Intégrité des procédures d'écriture

A l'issue de nos observations et à la lumière du modèle duel de la production écrite, nous allons étudier les origines fonctionnelles des performances écrites du patient. Pour ce faire, nous allons chercher à préciser pour chaque procédure d'écriture quels composants spécifiques sont lésés et avec quelle sévérité. Pour toute atteinte à un niveau donné, on tâchera de déterminer s'il s'agit d'une perte complète ou partielle des informations stockées dans le composant en question, ou d'un trouble de l'accès à ces représentations. Par ailleurs, rappelons que tout traitement langagier suppose l'implication de buffers intervenant dans le maintien en mémoire et le rafraîchissement des représentations à un niveau donné. Par conséquent, on ne peut étudier l'intégrité des procédures d'écriture sans faire état du fonctionnement de ces buffers. C'est pourquoi, après avoir traité de l'intégrité des composants langagiers, nous nous intéresserons à l'état des buffers impliqués dans la production écrite, à savoir les buffers phonologique et graphémique.

6.1.1. Intégrité des composants langagiers

6.1.1.1. Les composants de la procédure d'assemblage

En ce qui concerne la procédure d'assemblage, se prononcer sur les origines fonctionnelles de l'atteinte revient à déterminer si les performances déficitaires en production écrite de non-mots résultent d'une non-reconnaissance de l'input et/ou d'une perte des connaissances ayant trait aux correspondances individuelles entre phonèmes et graphèmes.

L'évaluation de l'intégrité des mécanismes d'analyse phonologique, en comparaison des processus de conversion phonèmes-graphèmes, va s'effectuer au travers de la dissociation de performances en fonction de la modalité d'entrée (auditive pour la dictée, visuelle pour la copie) en production de non-mots. En effet, seule la dictée fait intervenir l'analyse phonologique. Afin de réduire l'impact potentiel du buffer phonologique sur l'étude de ces traitements, la différence doit porter sur la copie différée et la dictée de non-mots courts (i.e. monosyllabiques). La différence est sans appel : avec 90% de réponses correctes en copie différée contre 33 % en dictée, l'hypothèse d'un déficit sévère au niveau des mécanismes d'analyse phonologique semble la plus probante pour expliquer la difficulté de JS à traiter un matériel linguistique non significatif. D'autres résultats soutenant cette hypothèse ont d'ailleurs été observés. On a

vu que l'effet de lexicalité était beaucoup plus prononcé lorsque les mots et les non-mots étaient présentés à JS sur entrée auditive (épreuves sous dictée) plutôt que sur entrée visuelle (épreuves de copie différée). De plus, la typologie des erreurs décrite dans la littérature comme relevant d'une atteinte de la procédure d'assemblage ne se retrouve qu'en dictée. Le pattern des erreurs en copie différée relèverait en effet plutôt d'une défaillance du buffer graphémique comme nous le verrons plus loin (cf. 6.1.2.2.). Par conséquent, ces éléments suggèreraient bien l'idée d'une atteinte du composant d'analyse phonologique. Cette hypothèse est corroborée par les troubles perceptifs décrits dans le profil langagier du patient.

Quant au processus de conversion phonèmes-graphèmes, son intégrité est difficile à déterminer avec précision. Cependant, le bon score à la dictée de phonèmes isolés (71% de réponses correctes) laisserait transparaître une bonne préservation.

6.1.1.2. Les composants de la procédure d'adressage

Concernant la procédure d'adressage, les lésions fonctionnelles laissant supposer un déficit correspondent à l'atteinte isolée ou combinée du lexique phonologique d'entrée, du système lexico-sémantique et/ou du lexique orthographique de sortie (LOS).

Un déficit du lexique phonologique d'entrée altérerait les capacités de JS à reconnaître la forme phonologique des mots. Malgré des performances excellentes en décision lexicale sur entrée auditive, le patient manifeste des troubles importants de compréhension orale et des performances déficitaires dans la discrimination d'items proches au niveau phonologique. Ce pattern de performances suggère un déficit certain du lexique phonologique d'entrée. Ce déficit expliquerait notamment, outre les difficultés concernant les mots phonologiquement proches, la nécessité d'un recours massif à une aide contextuelle et aux nombreuses répétitions face aux items non-reconnus afin que JS les identifie, en particulier les mots fonctionnels et les verbes conjugués.

Plusieurs études postulent une atteinte de la procédure d'adressage sur la base d'effets de fréquence d'usage et de classe syntaxique.

La probabilité pour un mot d'être correctement orthographié augmente effectivement chez JS avec sa fréquence d'usage. Cet effet de fréquence est mis en lien dans les modèles cognitifs avec une atteinte du LOS. La question est alors de savoir si le déficit plus prononcé sur les mots rares est dû à une dégradation des représentations orthographiques de ces mots ou à un accès plus perturbé. Les données de la littérature actuelle ne permettent pas encore de départager ces deux hypothèses.

Quant à l'effet de la classe syntaxique, il a été attribué dans les modèles neuropsychologiques à des niveaux différents.

- La première hypothèse, soutenue par Hatfield et Patterson (1984, cité par Zesiger, 1999), postule que les dissociations entre les types de mots seraient dues au mode de codage des mots dans le système lexico-sémantique. Selon cette interprétation, JS ferait plus d'erreurs sur les mots fonctionnels car ceux-ci seraient plus « abstraits » que les mots de classe ouverte. Cette hypothèse s'avère difficile à mettre en évidence sur la base du corpus, en particulier dans la mesure où la variable psycholinguistique de concrétude n'a pas été prise en compte dans l'évaluation des performances de JS.
- D'autres auteurs (Baxter & Warrington, 1985, Caramazza & Hillis, 1991, cités par Zesiger, 1999) émettent une autre hypothèse et conçoivent une organisation du LOS par classe syntaxique de mots. Les non-réponses et les substitutions lexicales seraient alors le résultat d'une force d'activation à partir du système lexico-sémantique qui serait insuffisante à activer les représentations orthographiques contenues dans le LOS. Il serait alors intéressant de voir dans quelle mesure les occurrences des représentations qui sont effectivement activées peuvent être mises en lien avec leur fréquence d'usage. Pour cela, il suffirait dans la tâche d'écriture de croiser la variable de la classe syntaxique avec la variable de fréquence d'usage pour chaque classe de mots.
- Enfin, d'autres auteurs postulent l'existence d'un niveau « amodal » (partagé entre toutes les représentations lexicales, qu'elles soient phonologiques ou orthographiques) qui serait organisé par classe de mots (Baxter & Warrington, 1985 ; Rapp & Caramazza, 1998 ; cités par Zesiger, 1999). Les troubles syntaxiques relevés tant à l'oral qu'à l'écrit chez JS soutiendraient cette hypothèse d'un déficit d'accès au niveau supplémentaire amodal.

La littérature fait état de deux types d'erreurs qui rendraient compte du déficit du LOS : les régularisations et les omissions/substitutions de lettres dans l'écriture des mots ambigus et irréguliers. Le pattern de performances de JS suggèrent que les représentations orthographiques des mots ne seraient pas entièrement perdues ou inaccessibles puisque (1) aucune erreur ne procède d'une régularisation de l'orthographe qui laisserait entendre l'usage de la procédure d'assemblage à défaut d'accéder aux représentations orthographiques, (2) un certain pourcentage de mots ambigus et irréguliers sont correctement orthographiés, (3) on relève la préservation de connaissances orthographiques partielles à l'intérieur des mots irréguliers erronés, ces préservations portant sur l'irrégularité phono-graphémique même.

Reste à savoir si les erreurs d'omissions/substitutions littérales relevées correspondent à des représentations orthographiques partiellement détruites ou à leur dégradation lors de

leur transfert du LOS vers le BG. Il est difficile de pouvoir se prononcer sur la base des données recueillies. En effet, s'il s'agissait d'une dégradation des représentations, l'occurrence d'erreurs de substitutions et d'omissions littérales dans le corpus de JS en serait le reflet. Or ces erreurs peuvent tout aussi bien trouver leur origine dans la défaillance du maintien à court terme de ces représentations dans le buffer graphémique (cf. 6.1.2.2.). L'établissement du caractère consistant des erreurs (qui pourrait être mis en évidence par l'occurrence des mêmes erreurs sur les mêmes items présentés une seconde fois au patient) ne nous suffirait pas à nous déterminer sur l'intégrité des représentations orthographiques. Le déficit du buffer graphémique aurait faussé les données. Il suffit de voir la saillance des erreurs littérales dans le corpus, témoignant de l'importance de son influence. Néanmoins, une tâche nous permettrait de contourner son implication et de vérifier l'intégrité des représentations orthographiques : il s'agirait d'une tâche de décision lexicale écrite avec des distracteurs présentant des erreurs littérales ou une orthographe régularisée. On relèverait les mauvaises réponses et les hésitations de JS chez qui les performances en détection de fautes sont excellentes. Néanmoins, cette tâche n'est pertinente que dans l'hypothèse où les lexiques orthographiques d'entrée et de sortie ne constituent qu'un seul et même lexique. En cas d'indépendance de ces lexiques, comme il est généralement admis (e.g. Allport & Funnel, 1981, Behrmann & Bub, 1992, Coltheart & Funnel, 1987, Friedman & Hadley, 1992, cités par Tainturier, 1996), cette tâche n'évaluerait que les représentations contenues dans le lexique orthographique d'entrée. Par ailleurs, la mise en place de cette tâche ne tire son intérêt que dans l'hypothèse –la plus généralement défendue– où le buffer graphémique ne serait impliqué qu'en production orthographique. Certains auteurs, a contrario, suggèrent que ce buffer serait également impliqué dans la reconnaissance des mots écrits en lecture (Tainturier & Rapp, 2003, cité par Lambert, 2004), ce qui remettrait en cause le recours à la décision lexicale pour inférer l'intégrité des représentations orthographiques de sortie.

6.1.2. État des composants mnésiques et attentionnels

6.1.2.1. Le buffer phonologique

Le buffer phonologique est un composant mnésique impliqué dans les traitements langagiers tant oraux qu'écrits. Avec le processus de récapitulation articulatoire, il constitue la boucle phonologique de la mémoire de travail verbale.

Le profil langagier du patient témoignerait d'un déficit important du buffer phonologique suggéré au travers des performances dans les épreuves faisant intervenir la mémoire de travail : la tâche d'empan verbal directe, l'impossibilité de passation de la

tâche d'empan verbal indirecte, l'effet de longueur dans les tâches de production orale telles que la répétition, la dénomination et la lecture à haute voix, mais également dans la compréhension des phrases longues. Les difficultés à traiter du matériel linguistique non significatif témoigneraient également d'une atteinte de ce buffer.

Lien avec déficit procédure d'assemblage : Le déficit de l'analyse phonologique peut être également mis en lien avec le mauvais fonctionnement de la boucle phonologique et de l'administrateur central. Le buffer phonologique a pour rôle de maintenir temporairement la représentation phonologique issue de l'analyse phonologique. Ce système, inclus dans les processus centraux de la production écrite, fait appel aux ressources attentionnelles du sujet. Une certaine attention est en effet nécessaire pour maintenir cette trace phonologique en mémoire, sinon elle s'altère ou s'efface. Intervention des composants de la mémoire de travail.

Hillis et Caramazza (1991, cité par de Partz & Zesiger, 1997) et par Miceli et al. (1994, cité par de Partz & Zesiger, 1997) se rallient à cette hypothèse d'une activation parallèle des deux voies mais en proposent une version quelque peu modifiée : ils suggèrent l'existence d'une connexion entre le système de conversion phonèmes-graphèmes et le lexique orthographique de sortie. Leur hypothèse est que l'activation et la sélection d'une représentation orthographique dans le lexique orthographique de sortie s'effectueraient sur la base de la somme des activations provenant respectivement du système sémantique et du module de conversion phonèmes-graphèmes. L'influence de la procédure d'assemblage serait faible en temps normal. En revanche, elle pourrait être déterminante lorsque, pour une raison ou une autre, l'information provenant du système sémantique serait dégradée ou tarderait à arriver. Le corollaire de cette proposition est que les erreurs sémantiques spécifiques à l'orthographe ne devraient être observées qu'en cas d'atteintes conjointes de la procédure d'adressage et de la procédure d'assemblage. Cette prédiction semble se confirmer à l'examen des cas publiés de patients commettant des erreurs sémantiques spécifiques à la production écrite : tous présentaient des difficultés affectant la conversion des sons en lettres.

L'accès des informations verbales visuellement présentées jusqu'à l'unité de stockage phonologique nécessite une activité d'articulation sous-vocale (Baddeley, 1986, Shallice & Vallar, 1990, Vallar & Baddeley, 1984, cités par Gillet, Billard & Autret, 1996). Les informations auditives ont directement accès à l'unité de stockage phonologique.

Effet de longueur : pour Baddeley, Thomson & Buchanan (1975), les mots longs nécessitent plus de temps à être articulés sous-vocalement que les mots courts. Le mécanisme de récapitulation sous-vocale servirait, d'une part, à rafraîchir le contenu du stock phonologique et d'autre part, à véhiculer les informations verbales, visuellement présentées, jusqu'à l'unité de stockage phonologique (Baddeley, 1986, Shallice & Vallar, 1990, Van der Linden, 1989, cités par Gillet, Billard & Autret, 1996).

La compréhension écrite des énoncés implique la boucle phonologique (Daneman, 1988, Hulme, 1988, Butterworth, Campbell & Howard, 1986, cités par Gillet, Billard & Autret, 1996).

La similarité visuelle : elle concerne le lecture de mots visuellement proches et celle de non-mots ayant une proximité avec des mots de la langue (e.g. valabo), et les distracteurs utilisés dans les épreuves de contrôle phonologique. Dans les épreuves de contrôle phonologique (jugement d'homophonie entre des paires de mots (pot vs peau), de non-mots (trin vs trein), voire mixtes (stylo vs stileau) qui sont présentés parmi des distracteurs visuellement proches mais non homophones), la similarité visuelle des distracteurs permet d'apprécier avec plus de finesse les capacités d'accès à la forme phonologique présentée visuellement.

6.1.2.2. Le buffer graphémique

Un déficit du BG se caractérise par (1) la production d'erreurs littérales qui prédominent en milieu de mot, (2) un effet de longueur (plus un item est long plus il requiert des capacités importantes de maintien), (3) les erreurs sont commises aussi bien sur les mots que sur les non-mots. Rappelons que ce composant étant situé après le traitement lexical, les variables lexicales, telles que la fréquence d'usage et la classe syntaxique, ne devraient pas avoir d'influences sur les performances du patient. Or nous avons relevé un effet de chacune de ces variables. Nous pouvons inférer à cela deux interprétations :

- La première est que le déficit du buffer graphémique co-existe avec le déficit du LOS dont nous avons effectivement avéré l'existence au point 6.1.1.2.
- La deuxième hypothèse est qu'il s'agirait d'une intervention du LOS dans le rafraîchissement des informations graphémiques (Valdois & de Partz, 2000, cité par Bonte, 2006). Cette intervention a été modélisée par Plaut et Shallice (1993, cité par Sage & Ellis, 2004) et Shiller, Greenhall, Shelton et Caramazza (2001) qui ont suggéré que l'occurrence d'effets lexicaux chez des patients présentant un déficit du buffer graphémique résulterait d'une lésion au niveau des connexions entre les représentations lexico-sémantiques et les formes orthographiques maintenues dans le buffer. Ainsi, la présence d'effets des variables lexicales dans le pattern d'erreurs de JS pourrait correspondre à l'hypothèse d'une force d'activation top-down des traits lexicaux insuffisante à rafraîchir les informations graphémiques.

Dans la même idée de l'existence probable d'influences lexicales sur le fonctionnement du buffer graphémique, une étude de cas menée par Sage et Ellis (2004) soulève l'intérêt de considérer la variable du nombre de voisins orthographiques dans l'interprétation d'un déficit du buffer graphémique. En effet, ils suggèrent de nuancer l'importance du critère de l'effet de longueur littérale dans la production des mots : cet effet serait bien moindre, si en plus des autres variables lexicales, les mots étaient également appariés sur le plan du voisinage orthographique. Selon les auteurs, plus un mot a de voisins orthographiques, plus il a de chances d'être correctement orthographié. L'intérêt d'introduire une telle variable dans une future évaluation de la production écrite de JS serait double : d'une part, sur le plan théorique, s'il y a un effet du nombre de voisins orthographiques, cela tendrait à démontrer que les variables lexicales ont bien une influence sur le fonctionnement du buffer graphémique ; d'autre part, sur le plan clinique, pouvoir ainsi, dans une certaine mesure, contrôler un critère (l'effet de longueur) affectant les capacités du buffer graphémique pourrait constituer une porte d'entrée dans une rééducation de ce buffer.

Le caractère transitoire du stockage des représentations orthographiques dans le buffer graphémique laisse supposer une dégradation rapide de la trace en fonction du temps. Or on retrouve un effet de longueur dans les patterns d'erreurs de JS. Il aurait été intéressant de comparer ses performances en copie différée avec celles en copie immédiate afin d'évaluer au plus près ce qui tient plutôt à un déficit de la récapitulation articulatoire (copie différée) d'une altération du stock phonologique (copie immédiate). On transposerait ainsi à l'écrit une hypothèse avancée pour l'oral, à savoir que le fait de répéter immédiatement chaque item après l'avoir entendu « laisse peu de place à la mise en œuvre et à l'exécution de la récapitulation articulatoire. (...) La répétition de non-mots repose essentiellement sur les capacités du stock phonologique » (cf. Poncelet & Van der Linden, 2003, cité par Bonte, p. 45).

6.1.3. Conclusions

Pour conclure, nous attribuons le déficit d'écriture présenté par JS à un déficit important du buffer graphémique, associé ou non, selon les modèles théoriques considérés, à une altération de l'accès au lexique orthographique de sortie ainsi qu'à une incapacité à utiliser la procédure d'assemblage. Cette dernière altération paraît, pour une large part, liée aux déficits localisés en amont au niveau des traitements acoustico-phonologiques.

6.2. Limites et perspectives futures

6.2.1. Validité des mesures

Quelques épreuves ont été créées et nous ne disposons pas de bases de comparaisons pour les résultats obtenus. Par ailleurs, pour certaines épreuves, le nombre d'items a dû être limité.

Variables psycholinguistiques pertinentes : l'étude d'une variable doit être réalisée conjointement à celle d'autres variables. En effet, cela permet d'isoler la pertinence relative de chacune d'entre elles et d'éviter la création d'artefacts liés au matériel (e.g. retrouver une pseudo-opposition entre mots de classe ouverte et mots de classe fermée alors que les premiers sont de fréquence variable et les seconds plutôt de haute fréquence) ?

Rigueur notation des comportements de JS pendant la production écrite. Intérêt d'une notation des production on-line du patient.

Difficile de faire la part des choses entre performances écrites : peuvent être dues à une atteinte tant langagière qu'attentionnelle.

Un déficit hypothétique d'un sous-composant du LOS s'avère difficile à mettre en évidence sur base des quelques études rapportées dans la mesure où peu d'entre elles contrôlent clairement le biais qu'aurait pu représenter la variable d'imagerie.

6.2.2. Dépasser le niveau du mot isolé

Notre étude se limitait au niveau du mot, comme la plupart des publications dans la littérature. Une épreuve d'écriture plus complexe et plus complète comme une dictée de phrases ou d'un texte. Mais lien entre production de phrases et processus attentionnels.

Les performances morphosyntaxiques et discursives sont les premières altérées dans la production écrite, avec l'hypothèse d'un problème de gestion simultanée des différents aspects lexico-sémantiques de la rédaction d'un texte, du fait d'une réduction des ressources sémantiques et attentionnelles (Croisile, 2005, cité par Bonte, 2006).

7. Conclusion

Le présent mémoire s'intéressait à évaluer et analyser les troubles de la production écrite d'un patient aphasique de conduction à la lumière des modèles neuropsychologiques standards de l'écriture basés sur le principe de deux procédures d'écriture indépendantes. Ces modèles décrivent, au sein de ces deux voies, plusieurs niveaux de traitement susceptibles de faire l'objet d'une lésion fonctionnelle sélective.

En regard de ces modèles duels, nous utilisons pour notre évaluation des épreuves issues de batteries d'évaluation de l'orthographe ou des épreuves que nous avons nous-mêmes créées. Ainsi, chacune des tâches est choisie ou créée en fonction des variables psycholinguistiques qu'elle met en jeu et qui sont susceptibles de mettre en évidence spécifiquement la ou les stratégie(s) utilisée(s) par le patient et d'en déterminer le degré d'atteinte ou de conservation. Concrètement, l'évaluation couvre différentes tâches d'écriture : l'écriture sous dictée, la dénomination écrite, l'épellation orale, la copie servile et la copie différée. Précisons que l'analyse ne concerne que le niveau du mot.

A l'issue de l'analyse des performances de JS dans les différentes tâches, nous attribuons son déficit d'écriture à une atteinte importante du buffer graphémique, associée ou non, selon les modèles théoriques considérés, à une altération de l'accès au lexique orthographique de sortie ainsi qu'à une incapacité à utiliser la procédure d'assemblage. Cette dernière altération paraît pour une large part liée aux déficits localisés en amont, au niveau des traitements acoustico-phonologiques.

Difficultés à établir si le déficit à un niveau donné dans l'architecture neuropsychologique fonctionnelle de la production écrite concerne une perte ou une dégradation des représentations ou plutôt une lésion des connexions entre les niveaux qui entrave l'accès à ces représentations.

Nous avons tenté d'inclure parmi les processus langagiers les buffers mnésiques sous-tendant l'activité d'écriture. Ces composants cognitifs interagissent de manière très complexes et ces interactions sont encore pour la plupart sous-spécifiées dans la littérature.

A partir des déficits et des capacités résiduelles du patient, on peut imaginer l'orientation d'une prise en charge thérapeutique. En incluant au préalable une évaluation dépassant le niveau lexical et s'intéressant aux niveaux syntaxiques et textuels. Focus sur segmentation, sur mots grammaticaux (apprentissage par voie lexicale), révision efficace.

8. Bibliographie

Bonte, A.-C. (2006). L'évaluation des troubles de la production écrite dans les démences : Part des processus langagiers et attentionnels. Mémoire de diplôme en logopédie non publié, Université de Genève, Genève, Suisse.

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.

Collette, F., Poncelet, M., & Majerus, S. (2003). Concepts et modèles en neuropsychologie de la mémoire : entre théorie et pratique clinique. In T. Meulemans, B. Desgranges, S. Adam, & F. Eustache (Eds.), *Évaluation et prise en charge des troubles mnésiques* (pp. 99-123). Marseille, France : Solal.

Croisile, B. (1999). Une (petite) batterie d'évaluation de l'orthographe. *Glossa*, 67, 26-39.

Croisile, B. (1996). Alexies et agraphies, aspects anatomo-cliniques. In S. Carbonnel, P. Gillet, M.D. Martory, & S. Valdois (Eds.), *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte*, (pp. 49-59). Marseille, France : Solal.

De Partz, M.P. (2000). La revalidation des troubles du langage écrit. In X. Seron, & M. Van der Linden (Eds.), *Traité de neuropsychologie clinique*, (Vol. 2, pp. 171-190). Marseille, France : Solal.

De Partz, M.P. & Zesiger, P. (1999). Langage écrit. In J.A. Rondal & X. Seron (Eds.), *Troubles du langage: bases théoriques, diagnostic et rééducation* (pp. 413-434). Sprimont : Mardaga.

De Partz, M.P. & Zesiger, P. (1997). Neuropsychologie cognitive de l'orthographe. In L. Rieben, M. Fayol & C.A. Perfetti (Eds.), *Des orthographes et leur acquisition* (pp. 57-76). Lausanne, Suisse : Delachaux et Niestlé.

De Partz, M.P. (1994a). Batterie cognitive d'examen de l'écriture. Document du Centre de Revalidation Neuropsychologique, Cliniques Universitaires de Saint Luc, Bruxelles.

De Partz, M.P. (1994b). L'approche clinique des dyslexies et dysgraphies acquises. Thèse de doctorat en logopédie non publiée, Université Catholique de Louvain, Louvain, Belgique.

Ellis, A.W. (1988). Normal writing processes and peripheral acquired dysgraphias. *Language and Cognitive Processes*, 3, 99-127.

Eustache, F. & Desgranges, B. (2003). Concepts et modèles en neuropsychologie de la mémoire : entre théorie et pratique clinique. In T. Meulemans, B. Desgranges, S. Adam, & F. Eustache (Eds.), *Évaluation et prise en charge des troubles mnésiques*, (pp. 13-51). Marseille, France : Solal.

Gillet, P., Billard, C. & Autret, A. (1996). Systèmes de mémoire et apprentissage de la lecture. In S. Carbonnel, P. Gillet, M.D. Martory, & S. Valdois (Eds.), *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte*, (pp. 113-135). Marseille, France : Solal.

Henry, M.L., Beeson, P.M., Stark, A.J. & Rapcsak, S.Z. (2006). The role of left perisylvian cortical regions in spelling. *Brain and Language*, 100, 44-52.

Lambert, J. (2004). Rééducation du langage dans les aphasies. In T. Rousseau (Ed.), *Les approches thérapeutiques en orthophonie*. (Vol. 4, pp. 35-99). Isbergues, France : Ortho Edition.

Sage, K. & Ellis, A.W. (2001). Lexical influences in graphemic buffer disorder. *Cognitive neuropsychology*, 21, 381-400.

Schiller, N. O., Greenhall, J. A., Shelton, J. R. & Caramazza, A. (2001). Serial order effects in spelling errors: Evidence from two dysgraphic patients. *Neurocase*, 7, 1-14.

Soum, C., Fave, P., Roch Lecours, A. & Nespoulous, J.-L. (2002). E.P.E.LE. Examen des Perturbations de la Lecture et de l'Écriture.

Tainturier, M.J. (1996). Les dysgraphies centrales : état de la recherche et nouvelles perspectives. In S. Carbonnel, P. Gillet, M.D. Martory, & S. Valdois (Eds.), *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte*, (pp. 253-274). Marseille, France : Solal.

Van der Linden, M. & Collette, F. (2002). Attention et mémoire de travail. In J. Couillet, M. Leclercq, C. Moroni & P. Azouvi (Eds.), *La neuropsychologie de l'attention*, (pp. 41-54). Marseille, France : Solal.

Van der Linden, M., Meulemans, T., Belleville, S., & Collette, F. (2000). L'évaluation des troubles de la mémoire. In X. Seron, & M. Van der Linden (Eds.), *Traité de neuropsychologie clinique*, (Vol. 1, pp. 115-155). Marseille, France: Solal.

Wing, A. M. & Baddeley, A. D. (1980). Spelling errors and handwriting: A corpus and a distributional analysis. In: U. Frith (Ed.), *Cognitive processes in spelling* (pp. 251-285). London: Academic Press.

Zesiger, P., & de Partz, M.-P. (1994). Perturbations du langage écrit : les dyslexies et les dysgraphies. In X. Seron, & M. Jeannerod, *Neuropsychologie humaine* (pp. 419-433). Liège, Belgique : Mardaga.

Zesiger, P. (1999). Orthographe et écriture. In J.A. Rondal & X. Seron (Eds.), *Troubles du langage: bases théoriques, diagnostic et rééducation* (pp. 289-310). Sprimont : Mardaga.

9. Annexes

Annexe I. Tableau récapitulatif des scores de JS pour chaque tâche d'écriture.

Tâche	Score	Type d'items	Sous-total de réponses correctes	
Dictée de mots à contenu (batterie de Croisile)	37 / 54 (68.50%)	mots réguliers	12 / 18	67%
		mots irréguliers	13 / 18	72%
		mots ambigus	12 / 18	67%
		haute fréquence	15 / 18	83%
		moyenne fréquence	12 / 18	67%
		basse fréquence	9 / 18	50%
Dictée de non-mots (batterie de Croisile)	2 / 14 (14%)	monosyll.	2 / 6	33%
		bisyll.	0 / 6	0%
		trisyll.	0 / 2	0%
Dictée de mots fonctionnels (EPELE)	7 / 13 (54%)	mots fonctionnels	-	
Dictée de verbes (EPELE)	4 / 20 (20%)	infinitifs	4 / 11	36%
		verbes conjugués	0 / 9	0%
Dictée de lettres	12 / 15 (80%)	lettres	-	
Dictée de phonèmes	10 / 14 (71%)	phonèmes	-	
Dénomination écrite (EPELE)	26 / 32 (81%)	substantifs	-	

Copie servile de non-mots (batterie de de Partz)	9 / 9	non-mots	-	
Copie différée de mots (batterie de de Partz)	12 / 20 (60%)	mots courts	10 / 10	100%
		mots longs (trisyll.)	2 / 10	20%
Copie différée de non-mots (batterie de de Partz)	11 / 20 (55%)	courts	9 / 10	90%
		longs (trisyll.)	2 / 10	20%

Annexe II. Illustration de productions de JS en dictée de mots de classe ouverte (Croisile, 1999) et de mots fonctionnels (EPELE).

autome carcade merf oignon malgré paten parmi escal amiel.	album rôti encore chez cuisine jardin je (moi) selon	côpeaux bâterme second poisson riège RIVAGE pied
---	---	---

Annexe III. Illustration des productions de JS en dictée de non-mots (Croisile, 1999).

lak	ot
tac	sic
tossi	zim
louise	p..t
o ???	
<u>total ?? o</u>	
tamoil	
tamaro	
méca	
bil	
ric	
om	

Annexe IV. Erreurs en dictée de non-mots (Batterie d'évaluation de l'orthographe, Croisile, 1999).

ERREUR LITTÉRALE ISOLÉE				
Permutation				<i>bli (bil)</i>
ERREUR LITTÉRALE MULTIPLE				
Omissions multiples				<i>om (romada)</i>
ERREURS LITTÉRALES MIXTES				
	Substitutions	Omissions	Insertions	Permutations
<i>tac (da)</i>	x		x	
<i>tasi (tossi)</i>	x	x		
<i>ot (ko)</i>	x			x
<i>p..t (bitu)</i>	x	x		
LEXICALISATIONS				
				<i>louise (luva) ; tamoil (tamaro)</i>
NON-RÉPONSES				
				<i>gu ; méca</i>
ERREURS INCLASSABLES				
				<i>om (rulo) ; sic (tida)</i>

Annexe V. Illustration des productions de JS en copie différée de mots de classe ouverte (Batterie d'examen de l'écriture, de Partz, 1994a).

Partraiche	BOUC
brin	FATAISIR
provision	URNE
zinc	PEUR
Jour	BABA BERGE
pas	CORNICHE
fourtoir ?	PONOSTIC
char	VESTIBULE
pneu.	LIEU
traducl...	JUPE
friandise	

Annexe VI. Erreurs en copie différée de mots de classe ouverte (Batterie d'examen de l'écriture, de Partz, 1994a).

ERREURS LITTÉRALES ISOLÉES				
Substitution				<i>ponostic (pronostic)</i>
Permutation				<i>vestubile (vestibule)</i>
ERREUR LITTÉRALE MULTIPLE				
Permutations multiples				<i>partraiche (patriarche)</i>
ERREURS LITTÉRALES MIXTES				
	Substitutions	Omissions	Insertions	Permutations
<i>fataisir (fantaisie)</i>	x	x		
<i>fourtoir (fourniture)</i>	x	x		
<i>traducl... (traducteur)</i>	x	x		
<i>bavaberge (bavardage)</i>	x			x
ERREUR LEXICALE				
<i>corniche (cornichon)</i>				

Annexe VII. Illustration des productions de JS en copie différée de non-mots (Batterie d'examen de l'écriture, de Partz, 1994a).

chir	NEUS
jous	VASTIVES [?]
tran	GURE
cheu	SURHON
rinc	G O U M
natrichon	TAVARDOGE
triv..cteur	GANGAISIE
dravoir	TIEU
oir ^{??}	PRIVOSTIC
drinsidise	URTE [?]

Annexe VIII. Erreurs en copie différée de non-mots (Batterie d'examen de l'écriture, de Partz, 1994a).

ERREURS LITTÉRALES ISOLÉES

Substitution gangaisie (ganraisie) ; chir (chis)
Omission triv..cteur (trivucteur)

ERREURS LITTÉRALES MIXTES

	Substitutions	Omissions	Insertions	Permutations
natrichon (natriorche)	x	x		x
dravoir (drovasion)		x		x
drinsidise (driandase)	x		x	x
vastives (vastirule)		x		x
surhon (sorpichon)	x	x		

ERREURS INCLASSABLES _____oir (mournature)

Annexe IX. Illustration de productions de JS en dénomination écrite (EPELE, Soum & al., 2002).

grappe	oignons
	fée
cendrier	HIPPOPPATEUS
escargot	HIPPOPOTAME
gant	TORRERO
évier	forêt
craquon?	soldat

Annexe X. Erreurs en dénomination écrite (EPELE, Soum & al., 2002).

ERREUR LITTÉRALE ISOLÉE				
Substitution	<i>tambour (tambour)</i>			
Insertion	<i>TORRERO (toréro)</i>			
ERREUR LITTÉRALE MULTIPLE				
Omissions multiples	<i>évi (évier)</i>			
ERREURS LITTÉRALES MIXTES				
	Substitutions	Omissions	Insertions	Permutations
<i>craquon (crapaud)</i>	x			x
<i>hippoppateus (hippopotame)</i>	x		x	
ERREUR LEXICALE				
<i>oignons (ail)</i>				

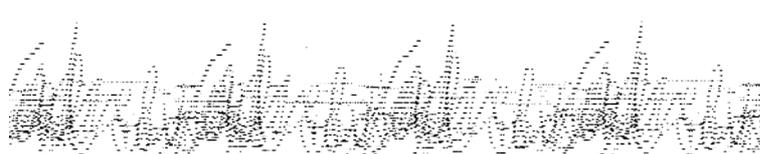
Annexe XI. Illustration de productions de JS en dictée de verbes à l'infinitif et fléchis (création).

partira (il partira)
salir +
pouvoir (pouvoir)
fait (nous avons entendu)
~~entendu~~ [aide son]
ENTENDU
rugir +
ferir (le ferir)

Annexe XII. Illustration de la production de JS en écriture spontanée.

il fait moche, et ^{dit "tres en esprit"} ~~il~~ fait froid, ... la neige.
le monte ca campagne, étangs, forêt...

Annexe XIII. Illustration de la description écrite d'une image complexe (BDAE).

les enfants ont les gâteaux,


Annexe XIV. Illustration de la production de phrases de type S-V-O à partir de photos d'action.

l' enfant tire --- conserve
maman coud le fil
la même brosse Signal (colgate)
papa lèche la timbre
papa (le même) écrit la lettre
il le raser, téléphone /
la passer chemise
il croque le bonbon
il jète le papier ~~par~~ corbeille
il boit le café du lait

Annexe XV. Illustration des productions de JS en dictée de phrases (Hécaen).

La matinée était fraîche.



Je fis quelques pas dans la cour.

Je vais

[je fis] plus cour

Une brume légère se levait de la rivière et masquait la vue de la route derrière les peupliers.

