

2m 11.2917.5

Université de Montréal

Scolarisation et évocation lexicale libre chez
les cérébrolésés droits et gauches

par

Natacha Beausoleil

École d'orthophonie et d'audiologie

Faculté de médecine

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Maître en orthophonie et audiologie (M.O.A.)
option orthophonie

août, 2001

© Natacha Beausoleil, 2001



2. 7. 1994

Université de Montréal

Scolarisation et évocation lexicales liées chez
les cérébralisés droits et gauches

par

Natascha Beausoleil

École d'orthophonie et d'audiologie

Faculté de médecine

HD
7255
W54
2001
m.005

Mémoire présenté à la Faculté des études
en vue de l'obtention du grade de
Maître en orthophonie et audiologie (M.O.A.)
option orthophonie

août 2001

© Natascha Beausoleil, 2001



Page d'identification du jury

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé:

Scolarisation et évocation lexicale libre chez
les cérébrolésés droits et gauches

présenté par:

Natacha Beausoleil

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes:

1. Directeur: _____
2. Président-rapporteur: _____
3. Membre du jury: _____

Mémoire accepté le: _____

SOMMAIRE

Historiquement, les deux hémisphères cérébraux n'ont pas toujours été reconnus comme étant des participants actifs aux fonctions langagières. Dans les années 1860, les données de deux chercheurs, Dax et Broca, firent en sorte qu'on attribua à l'hémisphère gauche (HG) la dominance et même l'exclusivité du contrôle du langage, et ce durant près d'un siècle. Il fallu attendre les études des Eisenson (1962), Critchley (1962) et Wienstein (1964) pour que la question d'une participation possible de l'hémisphère droit (HD) au langage reparaisse. Depuis, de nombreuses études ont montré que cet hémisphère n'est pas en reste, et ce pour divers aspects du langage, dont les sphères de la prosodie, de la pragmatique, du discours et des habiletés lexico-sémantiques (pour une revue, voir Joannette *et al.* 1990). Ce dernier champ de compétence fut largement étudié, par le biais de diverses tâches, dont celle de la fluence verbale, ou évocation lexicale (EL), avec critères orthographiques ou sémantiques. Cependant, les résultats à ce jour sont très variables.

L'objectif du présent mémoire est de préciser le rôle de l'hémisphère droit du droitier pour ce qui est du traitement sémantique des mots. Une tâche d'évocation lexicale libre (ELL), sans critère orthographique ou sémantique mentionné, fut utilisée à cet effet. Une comparaison des performances de 30 cérébrolésés droits (CLD), 30 cérébrolésés gauches (CLG) peu ou pas aphasiques et 30 sujets neurologiquement indemnes (NC) fut menée. L'utilisation d'une telle tâche est motivée par les conclusions d'une étude menée par Sabourin, Joannette et Goulet (1988), démontrant la présence de déficits chez les CLD pour des critères orthographiques et sémantiques, uniquement en contexte de

productivité élevée, c'est-à-dire lorsque la catégorie sémantique ou la lettre donnée permettent la production d'un nombre élevé d'items. Or, la tâche d'ELL s'avère hautement productive puisque le sujet est entièrement libre de choisir les mots. Aucune restriction n'est imposée. Cette tâche devrait donc permettre de déterminer si les CLD montrent des déficits lexico-sémantiques et si ceux-ci sont de nature différente des déficits des CLG.

Les résultats de l'étude actuelle montrent que les sujets cérébrlésés peu ou pas aphasiques, peu importe la latéralisation de la lésion, produisent significativement moins de mots que les sujets NC. Sur le plan de l'évolution temporelle du nombre de mots produits par tranche de 30 secondes, on ne distingue pas de différence entre les trois groupes. Cependant, l'ensemble des sujets produisent plus de mots pendant la première tranche de temps, puis la performance diminue en deux plateaux successifs. En ce qui concerne le degré moyen de prototypicalité (degré de représentativité d'un élément pour une catégorie donnée) des mots produits, il apparaît que davantage de sujets CLD produisent des mots ayant un degré de prototypicalité inférieur à la médiane des sujets NC. Finalement, l'analyse par regroupement en grappes a permis d'identifier et de qualifier trois sous-groupes de sujets, 'forts', 'moyens' et 'faibles', ce indépendamment de leur appartenance aux groupes initiaux des CLD, CLG et NC. Les résultats semblent en partie liés à l'effet lésion, mais davantage encore au facteur de scolarisation. L'effet de la scolarité serait plus important que l'effet d'une lésion, droite ou gauche, d'où l'importance du contrôle serré de ce facteur dans les études ultérieures et en ce qui concerne l'évaluation et le traitement des patients avec lésion cérébrale droite ou gauche.

TABLE DES MATIÈRES

Page de présentation.....	i
Page d'identification du jury.....	ii
SOMMAIRE.....	iii
TABLE DES MATIÈRES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES FIGURES.....	viii
REMERCIEMENTS.....	ix
INTRODUCTION.....	1
REVUE DE LITTÉRATURE.....	5
1. Hémisphère droit et communication verbale.....	7
2. Tâches d'évocation lexicale : historique et description.....	12
3. Problématique et hypothèses.....	20
ARTICLE « Unconstrained oral naming performance in right- and left-hemisphere-damaged individuals: When education overrides the lesion ».....	24
Abstract.....	25
Introduction.....	26
Method.....	30
1. <i>Subjects</i>	30
2. <i>Procedures</i>	31
Results.....	32
1. <i>Number of words produced and time-course analysis</i>	32
2. <i>Number of semantic categories</i>	33
3. <i>Number of words per category</i>	34
4. <i>Degree of prototypicality</i>	35
5. <i>Time-course analysis of the degree of prototypicality</i>	36

6. <i>Cluster analysis</i>	36
Discussion	41
Acknowledgements.....	49
REFERENCES.....	50
DISCUSSION GÉNÉRALE	55
RÉFÉRENCES.....	68

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU I	Subjects' characteristics.....	31
TABLEAU II	Results for quantitative and qualitative parameters.....	32
TABLEAU III	Description of the clusters.....	38

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1	Time-course evolution of the number of words produced.....	33
FIGURE 2	Dendrogram obtained following the cluster analysis	37

REMERCIEMENTS

Dans un premier temps, je tiens à remercier mon directeur de mémoire, Yves Joanette, qui m'a judicieusement conseillée, continuellement épaulée et fortement encouragée pendant la rédaction de ce mémoire.

Je veux souligner la précieuse collaboration de nombreuses personnes ressources œuvrant dans différents centres hospitaliers et de réadaptation. Un merci tout spécial à madame Danielle Forté et monsieur Gilbert Chartier de l'Institut de réadaptation de Montréal. Un grand merci à mesdames Hélène Côté et Renée Papillon de l'Hôpital Villa Medica de Montréal. Merci aussi à madame Annie Delyfer de l'Hôpital juif de réadaptation de Laval. Merci à monsieur Joël Macoir et mesdames Chantal Lavigne et Francine Desrosiers de l'Institut universitaire de gériatrie de Sherbrooke. Merci à madame Ruth Fortin et Catherine Foucher, ainsi qu'à monsieur Yvon Legris des Centres de réadaptation InterVal (pavillons de Trois-Rivières et Shawinigan), de même qu'à monsieur Gilles Grenier du Centre d'hébergement et de soins de longue durée du Centre-Mauricie. Merci à madame Maryse Poisson de l'Hôpital Marie-Clarac de Montréal.

Merci à madame Francine Giroux et Karen Eck pour leur aide grandement appréciée et leurs bons conseils. Merci à mesdames Zofia Laubitz et Marianne Corre pour leur grande disponibilité.

Un merci particulier à ma famille, mes compagnes d'études et à tous ceux qui ont une place privilégiée dans mon cœur pour leur soutien continu.

Finalement, un merci tout spécial à tous ceux qui ont gentiment accepté de participer à cette étude.

Cette recherche fut rendue possible grâce à une bourse FCAR-FRSQ-Santé.

INTRODUCTION

Contrairement aux conceptions qui prévalaient au début du siècle, il est de nos jours reconnu que l'hémisphère droit (HD) participe à certaines fonctions langagières, dont le traitement sémantique des mots. Les troubles lexico-sémantiques suite à une lésion droite sont largement étudiés par le biais de tâches de fluence verbale ou d'évocation lexicale (EL) à partir de critères orthographiques ou sémantiques. Cependant, les résultats des diverses études sont très variables et souvent contradictoires. Certains auteurs tentent d'expliquer la grande variabilité des résultats par diverses lacunes méthodologiques (Sabourin *et al.* 1988, Joannette *et al.* 1990), notamment le manque de contrôle du niveau de productivité des critères formels ou sémantiques utilisés. C'est pourquoi, en 1996, Le Blanc et Joannette ont proposé une forme alternative de tâche d'EL, soit l'évocation lexicale libre (ELL). Cette tâche, qui n'impose aucun critère orthographique ou sémantique de production, permet d'outrepasser le problème de niveau de productivité. Le Blanc et Joannette ont mené leur étude auprès de 10 cérébrolésés droits (CLD), 10 cérébrolésés gauches (CLG) peu ou pas aphasiques et 10 sujets neurologiquement indemnes (NC). Les résultats montrent que les CLD et les

CLG produisent moins de mots que les NC, mais que les trois groupes produisent approximativement le même nombre de groupements sémantiques. Les CLD produisent significativement plus d'items par groupement sémantique que les NC et plus que les CLG. Finalement, les CLD produisent des items moins prototypiques que les deux autres groupes de sujets. En 1999, Fortin a repris l'étude de Le Blanc et Joannette afin de tenter de reproduire les résultats auprès de 20 CLD, 20 CLG peu ou pas phasiques et 20 NC. Sur le plan quantitatif, les conclusions furent que les CLD produisent globalement moins de mots que les NC et que l'ensemble des sujets produisent plus de mots durant les 30 premières secondes de la tâche. Au niveau qualitatif, les résultats montrent que les CLD produisent des mots moins prototypiques que les CLG et les NC, et ce dès le début de l'épreuve. Il faut cependant noter que ces études furent menées avec un nombre restreint de sujets. Les résultats se doivent d'être reproduits auprès d'échantillons plus importants.

L'objectif de ce mémoire est donc de tenter de reproduire les résultats de Le Blanc et Joannette (1996) et de Fortin (1999) suite à l'administration d'une tâche d'ELL en tenant compte du décours temporel des productions, étant donné l'importance démontrée de cet aspect par Joannette *et al.* (1988).

Au niveau théorique la présente étude a pour but d'enrichir les connaissances théoriques en ce qui concerne la participation de l'HD à la sphère lexico-sémantique du langage. Elle devrait également avoir des incidences cliniques à la fois sur l'amélioration des méthodes d'évaluation des troubles de la communication verbale propres aux CLD et sur

l'amélioration des stratégies d'intervention auprès des personnes aphasiques par lésion gauche pour lesquelles on connaît l'importance de la contribution de l'HD.

REVUE DE LITTÉRATURE

L'idée que chaque hémisphère joue un rôle dans la fonction langagière est actuellement bien acceptée, comme au début du XIX^e siècle. Cependant, tel ne fut pas toujours le cas. En effet, en 1836, Marc Dax, chirurgien militaire, présenta certaines de ses observations au Congrès Méridional de Montpellier (Joanette *et al.* 1990). Il émit la conclusion qu'en présence d'une atteinte de la mémoire verbale associée à une 'maladie' cérébrale, c'est l'hémisphère gauche (HG) qui risquait d'être en cause (Joanette *et al.* 1990). Pour la première fois, le langage était associé de façon directe à l'HG, enlevant toute contribution à l'hémisphère droit (HD) pour la communication verbale. Le manuscrit de cette conférence parut en 1865. Peu de temps après, Paul Broca déclarait que « nous parlons avec l'hémisphère gauche » (Joanette *et al.* 1990), ce qui donna le coup de grâce à toute participation de l'HD au langage. Ce dernier fut ainsi exclu des considérations d'ordre langagier durant près de 100 ans. Ce n'est qu'en 1962 que des études menées par Eisenson et Critchley auprès de patients CLD ont relancé le débat en mettant en évidence des déficits langagiers subtils chez ces patients, indiquant par le fait même que la communication verbale n'appartient pas qu'à l'HG (Joanette *et al.* 1997).

1- Hémisphère droit et communication verbale

De nos jours, il est largement reconnu que l'HD participe à la communication verbale, et ce dans diverses sphères. Les résultats sont tirés d'études menées auprès de patients commissurotomisés, avec hémisphérectomie gauche, CLD ou NC (Gainotti *et al.* 1981).

L'ensemble de ces études ayant porté sur différents groupes de sujets a permis de mettre en évidence des habiletés de l'HD, de même que des déficits associés à une lésion hémisphérique droite. Ainsi, selon des études effectuées auprès de patients commissurotomisés (Gazzaniga 1970, Zaidel 1978, 1982) l'HD serait capable de compréhension orale. Cependant, il aurait de plus grandes difficultés à comprendre les verbes que les substantifs (Sidtis et Gazzaniga 1983). Zaidel (1978, 1982) rapporte que l'HD déconnecté ne peut communiquer oralement ou par écrit, mais montrerait un vocabulaire visuel assez développé et un vocabulaire auditif encore plus riche. Cet auteur établit également que l'HD a une faible compréhension des phrases longues, une syntaxe rudimentaire et pas de règle de correspondance graphème/phonème. Il appert cependant que l'HD peut épeler correctement des mots simples, mais avec effort (Gazzaniga *et al.* 1977).

Plusieurs composantes de la communication verbale peuvent être affectées chez les CLD. Ainsi, il semble que, chez les CLD, la prosodie linguistique, mais surtout émotionnelle, puisse être affectée (Joanette *et al.* 1992). D'ailleurs, dans la littérature, on attribue des troubles de la compréhension prosodique aux CLD et on rapporte que ces

derniers peuvent également présenter, perceptuellement, un aplatissement de la courbe prosodique lorsqu'ils parlent (Joanette *et al.* 1992).

En outre, plusieurs études ont identifié des déficits des CLD pour les aspects pragmatiques de la communication, comme des difficultés de compréhension lorsque le contexte est fortement impliqué (humour, sarcasme, ironie, expressions idiomatiques) ou lorsqu'on utilise des actes de langage indirects (Winner et Gardner 1977, Foldi *et al.* 1983, Joanette *et al.* 1990).

Pour ce qui est du niveau lexico-sémantique, certaines faiblesses des CLD ont été mises en évidence : difficultés dans la dénomination d'images (Kimura 1963), la description de fonction avec et sans support visuel (Diggs et Basili 1987) et une tendance à la persévération (Marcie *et al.* 1985). Cependant, l'HD serait capable d'apprécier les relations d'antonymie (Gardner *et al.* 1978, Gazzaniga et Milner 1989).

Ainsi, de nombreuses études semblent mettre de l'avant une participation de l'HD à la communication verbale, au niveau de la compréhension orale, du langage écrit, des composantes prosodiques et pragmatiques et des habiletés lexico-sémantiques.

Bien que de nombreuses études aient identifié des habiletés associées à l'HD et des déficits suite à une lésion droite, les résultats ne sont pas unanimes. En effet, il existe une grande variabilité intra- et inter-individuelle. Ainsi, il semble que tous les CLD ne présentent pas des troubles de la communication verbale. En fait, seule la moitié des sujets montrent des déficits (Joanette *et al.* 1991, Joanette et Goulet, 1994). De plus,

parmi ceux qui présentent des déficits, les profils sont divers et il est difficile de dégager une constante. Pour expliquer ces observations, certains auteurs avancent divers facteurs qui pourraient affecter la contribution de l'HD au langage : localisation et étendue de la lésion, genre, histoire familiale de gaucherie ou d'ambidextérité, langue parlée, degré de scolarité et âge (Joanette *et al.* 1983; Joanette *et al.* 1990). Par conséquent, les déficits seraient plus ou moins importants selon le degré de latéralisation du langage avant la maladie.

La variabilité des déficits suivant une lésion droite conduit à une question d'importance : l'HD contribue-t-il réellement au langage ou ne possède-t-il qu'un potentiel ne s'exprimant qu'en cas de lésion gauche (Joanette *et al.* 1997)? Les résultats d'études avec isolement de l'HD (commissurotomisés, hémisphérectomisés, NC avec présentation en champ visuel gauche) sont interprétés comme suggérant que l'HD est capable de traitement langagier. Cependant, il n'est question que de potentiel car on ne peut assurer que les habiletés ainsi démontrées reflètent le rôle de cet hémisphère lorsqu'il est normalement lié à l'HG (Joanette *et al.* 1990, Joanette *et al.* 1997, Joanette et Goulet 1998). En effet, rien n'indique que ce potentiel est actuellement requis quand les deux hémisphères fonctionnent normalement (Rainville *et al.* 1995). D'ailleurs, des auteurs avancent l'idée que l'HD aurait un potentiel à contribuer au langage qui ne s'exprimerait qu'en cas de lésion gauche (Milberg 1988). À ce jour, aucune étude n'a pu montrer clairement une contribution de l'HD au langage qui serait spécifique et nécessaire au traitement langagier chez l'individu neurologiquement indemne. On suggère une contribution réelle lorsqu'on observe des déficits de la communication verbale chez des CLD, postulant que l'intégrité de l'HG n'est pas suffisante pour assurer

un fonctionnement linguistique optimal (Joanette et Goulet 1998). Cependant, la question de l'effet spécifique ou aspécifique d'une lésion droite demeure. Ainsi, une lésion droite pourrait affecter les ressources disponibles pour l'accomplissement des tâches demandées, ce qui se manifesterait par des déficits pour les tâches les plus exigeantes (Varley 1995, Joanette *et al.* 1997). Dans un tel cas, la contribution de l'HD ne serait pas spécifiquement langagière (Joanette *et al.* 1990). Plusieurs études montrent d'ailleurs une performance diminuée des cérébrolésés droits et gauches (aspécificité de la lésion) par rapport aux NC (Boller 1968, Gainotti *et al.* 1979, Joanette *et al.* 1988, LeBlanc et Joanette 1996, Beausoleil *et al.* 2001). La spécificité d'une atteinte droite reste donc encore à être démontrée et la question dichotomique potentiel / contribution réelle reste encore à résoudre.

Parmi l'ensemble des sphères langagières, celle des habiletés lexico-sémantiques fut largement étudiée pour ce qui est de la participation de l'HD. Selon Beaulieu (1993), les déficits lexico-sémantiques se manifestent par des difficultés à évoquer et à exprimer des mots. Diverses tâches furent utilisées pour identifier ce type de déficit en lien avec l'HD: jugement sémantique, amorçage automatique et contrôlé (facilitation d'une tâche par présentation antérieure ou simultanée d'un mot lié au mot-cible; Joanette *et al.* 1990), dénomination, fluence verbale, évocation lexicale, etc. De ces études, il ressort que l'HD serait plus faible pour la reconnaissance des mots que l'HG, et que l'asymétrie serait plus marquée pour les mots abstraits, surtout de faible fréquence (Bradshaw et Gates 1978). De plus, le degré d'imageabilité des mots faciliterait leur reconnaissance en champ visuel gauche (HD), mais non en champ visuel droit (HG) (Marcel et Patterson 1978). Day (1977) a également mis en évidence un avantage du champ visuel

droit (HG) pour les substantifs et adjectifs de faible degré d'imageabilité, de même que pour les verbes. Young et Ellis (1985) ont quant à eux découvert que la longueur des mots affecte les deux hémisphères quand les stimuli sont présentés dans un format inhabituel (e.g. mots écrits à la verticale), mais seulement l'HD lorsque le format est habituel (horizontal). Les CLD montrent également des difficultés dans la définition de mots, le choix de mots à partir de définitions ou la complétion de phrases (Eisenson, 1962). Lesser (1974) a quant à elle identifié, chez les CLD, des déficits sémantiques de compréhension verbale auditive, en l'absence de déficit au niveau syntaxique. Dans la littérature, on fait également état de difficultés des CLD pour la dénomination (Weinstein 1964) et les descriptions (Diggs et Basili 1987). Cependant, il appert que les déficits lexico-sémantiques des CLD ne se manifestent pas pour tous les types de tâches. Ainsi, c'est en 1962 que Eisenson proposa que la participation de l'HD est particulièrement importante pour les composantes linguistiques d'ordre supérieur et pour les élaborations linguistiques plus abstraites. De Renzi *et al.* (1991) suggèrent « [...] une participation de l'HD aux aspects les plus raffinés et les plus exigeants du langage. », position qui rejoint celle de Eisenson et Critchley selon laquelle l'HD participerait aux aspects « superordonnés » du langage (Joanette *et al.* 1990). D'autres auteurs font plutôt appel aux concepts de tâches convergentes (le sujet doit trouver la bonne réponse au problème) et divergentes (le but est de produire le plus grand nombre de réponses, sans que l'une d'elle ne soit meilleure que les autres) (Zangwill 1966, Varley 1995), affirmant que les CLD sont affectés surtout dans les tâches divergentes, plus exigeantes sur le plan cognitif. Ainsi, l'intégrité de l'HD serait requise pour les tâches les plus demandantes.

En résumé, les observations issues de populations pathologiques comme normales suggèrent que l'HD a un rôle à jouer au niveau langagier, notamment dans les habiletés lexico-sémantiques, mais ce rôle doit être précisé.

2- Tâches d'évocation lexicale : historique et description

Une des tâche largement utilisée pour évaluer les troubles lexico-sémantiques des CLD est celle de fluence verbale ou évocation lexicale (EL). L'EL est la capacité qu'a un individu donné à produire des mots différents (facilité d'émission). La tâche consiste à demander au sujet de produire le plus de mots possible en un temps limité et fixé à l'avance, ce en respectant un critère orthographique (mots commençant par un son ou une lettre donné, e.g. F) ou sémantique (mots appartenant à une catégorie sémantique, e.g. Animaux). Il est à noter qu'au commencement de l'utilisation de cette tâche, l'analyse était uniquement quantitative et le calcul portait sur le nombre de mots produits. Divers tests furent élaborés à cet effet.

Thurstone (1938) élaborera le premier test d'EL qui consiste à demander au sujet d'écrire, en cinq minutes, le plus de mots commençant par la lettre 'S', puis en quatre minutes, le plus de mots de quatre lettres commençant par 'C'. Par la suite, Benton (1968) proposa une adaptation orale du test de Thurstone, soit le test FAS qui consiste à demander au sujet de produire, en 60 secondes, le plus de mots possible débutant par les lettres F - A - S. Dans ce test, aussi nommé le 'Controlled Word Association Test', la valeur associative de chaque lettre de l'alphabet, à l'exception du 'X' et du 'Y', était considérée. Cette valeur associative avait été déterminée lors d'une étude normative menée par

Borkowsky *et al.* (1967) et consiste en la fréquence des mots commençant par chacune des lettres en anglais. Plus tard, Benton et Hamsher (1976) élaborèrent deux autres versions orales du test FAS, utilisant les séries de trois lettres suivantes : CFL et PRW (la valeur associative des trois lettres est toujours décroissante).

Dans l'une des premières études, on rapporte une performance diminuée des sujets avec lésion frontale lors de la passation de tels tests. Ce type de tâche fut donc fréquemment utilisé dans le but de mettre ce type de lésion en évidence. On supposait que les fonctions motrices ou de planification étaient altérées suite aux lésions frontales (Stuss et Benson 1984), ce qui se manifestait par un ralentissement de la vitesse d'exécution des mouvements et une certaine aspontanéité, le tout rendant difficile les productions verbales articulées. C'est dans ce contexte qu'en 1964, Milner utilisa la tâche de Thurstone auprès de patients épileptiques ayant subi une lobotomie pré-frontale droite ou gauche ou une excision du lobe temporal gauche. Seuls les CLG avec lésion frontale ont montré un déficit. Par la suite, Perret (1974) a repris cette tâche, oralement, auprès de CLD, CLG et sujets NC. Les résultats montrent que les sujets avec lésion frontale, peu importe l'hémisphère, ont produit moins de mots que les autres sujets et que les CLD étaient moins fluents que les NC surtout si la lésion était frontale. Benton (1968) administra quant à lui le test FAS à des sujets non-aphasiques avec lésion frontale gauche, droite et bilatérale. Les résultats montrent que les CLD ont produit davantage de mots que les deux autres types de sujets. Ramier et Hécaen (1970) ont quant à eux utilisé une tâche où les sujets devaient produire oralement le plus de mots possible commençant par les lettres P – F - L (60 secondes par lettre). Cette tâche fut administrée à six groupes de sujets choisis en fonction du site de lésion (gauche ou

droite; frontale ou non; avec ou sans aphasie). Les résultats montrent que ce sont les sujets avec lésion frontale gauche qui ont produit le moins de mots. La productivité des CLD fut également affectée, bien que moins sévèrement. L'ensemble de ces recherches semblent démontrer une performance diminuée des sujets avec lésion frontale gauche ou bilatérale lorsqu'on les compare aux sujets avec lésion frontale droite. Cependant, l'étude de Ramier et Hécaen (1970) montre également une performance altérée chez les sujets avec lésion frontale droite, bien que la manifestation soit moindre.

On ne peut passer sous silence le cadre clinique fortement exploité à l'époque, soit celui du 'syndrome des lobes frontaux'. On attribuait ce syndrome, défini par une série d'atteintes telles une attention diminuée, un manque d'initiative, une difficulté à planifier, une aspontanéité, aux lésions frontales bilatérales (Benton 1968). D'après les connaissances de l'époque, ces manifestations étaient beaucoup moins prononcées lors d'une lésion frontale unilatérale, droite ou gauche. Il fallu les études de Feuchtwanger (1923, dans Zangwill 1966) et Kleist (1923, dans Zangwill 1966) pour que soit remise en question la notion de bilatéralité du syndrome des lobes frontaux. En effet, ces auteurs ont identifié des difficultés langagières chez des sujets non aphasiques porteurs d'une lésion frontale gauche, mais non en présence d'une lésion frontale droite. Ce résultat fait cheminer l'idée de l'existence de possibles différences interhémisphériques (atteintes différentes selon que la lésion est à gauche ou à droite, antérieure ou postérieure). Or, les données obtenues par le biais des tâche d'EL à cette époque, où seule la quantité de mots produits est calculée, ne permettent pas de résoudre les nouvelles questions. Il faut pouvoir s'arrêter à la nature des production ou aux stratégies d'exploration utilisées par le sujet. Ainsi naquit un intérêt pour l'analyse

d'aspects qualitatifs des productions, plutôt que quantitatifs. Graduellement, les considérations quantitatives (vitesse, nombre de mots émis) furent remplacée par des considérations davantage basées sur l'analyse du contenu des productions et sur les stratégies d'évocation employées (Fortin, 1999).

Bien qu'il soit possible d'analyser qualitativement les productions lors de tâches d'EL à partir de critères orthographiques, les tâches d'EL avec critères sémantiques permettent plus facilement d'explorer les stratégies d'évocation utilisées parce qu'elles nous renseignent sur l'organisation sémantique des mots, d'où leur popularité grandissante auprès des chercheurs. En 1965, Talland, qui étudiait les productions verbales de sujets présentant des troubles de la mémoire, demanda à ces derniers de nommer, dans un premier temps, le plus grand nombre « de choses différentes qu'on voit habituellement dans la rue », en 60 secondes (habileté d'évocation lexicale en fonction d'une catégorie fonctionnelle : objets ou items retrouvés ou utilisés dans une situation donnée) puis, dans un deuxième temps, de nommer le plus d'animaux différents possible en 30 secondes (habileté d'évocation lexicale en fonction d'une catégorie naturelle, c'est-à-dire des objets ou items partageant des caractéristiques communes, ex. : animaux, fruits, vêtements, etc.). Par la suite, l'évocation lexicale en fonction de catégories naturelles fut la plus largement utilisée. En 1969, Newcombe propose une variante de l'épreuve d'EL en demandant à des sujets de nommer des noms d'objets puis d'animaux, puis d'alterner des noms d'oiseaux et de couleurs. Puis, en 1973, Isaacs et Kennie élaborent le 'Set Test' qui requiert l'évocation de mots appartenant à quatre catégories différentes : couleurs, animaux, fruits, villes. Plusieurs autres variantes, exploitant diverses catégories sémantiques, virent le jour par la suite.

De ces tâches d'EL avec critères orthographiques et/ou sémantiques, il est difficile de tirer une conclusion claire. En effet, certaines ne portant que sur des critères orthographiques ont trouvé une performance identique des CLD et des NC, en terme de nombre de mots produits (Cavalli *et al.* 1981), alors que d'autres ont identifié un déficit pour les CLD (Benton 1968, Ramier et Hécaen 1970, Perret 1974, Bruyer et Tuyumbu 1980, Bolter *et al.* 1983, Albert et Sandson 1986). Parmi les études portant sur des critères sémantiques uniquement, certaines n'ont pas identifié de déficit pour les CLD (Newcombe 1969, Grossman 1981), alors que d'autres trouvent une performance diminuée de ces derniers (Boller 1968, Diggs et Basili 1987, Joannette *et al.* 1988). Finalement, des études portant sur les deux types critères ont également montré des résultats très variables : performance semblable des CLD et NC pour les deux types de critères (Cappa *et al.* 1987), déficit pour les CLD pour le critère sémantique uniquement (Joannette et Goulet 1986, Laine 1987, Laine et Niemi 1988) ou performance diminuée des CLD pour les deux types de critères (Sabourin *et al.* 1988). Certains auteurs tentent d'expliquer la grande variabilité des résultats par diverses lacunes méthodologiques dans le choix des sujets (Sabourin *et al.* 1988, Joannette *et al.* 1990): type de lésion pouvant affecter les deux hémisphères (manque de contrôle de l'étiologie), absence de sujets contrôles neurologiquement indemnes (ce qui permettrait de déterminer si les CLD présentent bel et bien un déficit), absence de sujets contrôles CLG (ce qui permettrait de préciser la spécificité de l'atteinte).

En plus de considérer le nombre de mots ou de catégories sémantiques produits en tâche d'EL, certaines chercheurs ont proposé de nouveaux paramètres d'analyse. Ainsi, en

1981, Grossman a utilisé une tâche d'EL avec critère sémantique auprès de CLG aphasiques et non-aphasiques, de CLD et de NC. Les résultats montrent que les sujets aphasiques produisent moins de mots que les autres sujets, que les CLG en général ont produit moins de catégories sémantiques au total et que les CLD ont produit une plus grande proportion d'items regroupés en catégorie sémantique. Cependant, Grossman ne s'est pas arrêté à ces calculs. Il a également considéré le degré de prototypicalité des mots produits, terme qui se définit par le degré de représentativité d'un élément pour une catégorie donnée (Joanette *et al.* 1990). Grossman (1981) a défini une catégorie par un minimum de trois items produits de façon consécutive et partageant une ou plusieurs caractéristiques. Les résultats montrent que les CLD produisent des items moins prototypiques (donc moins centraux d'une catégorie donnée) que les NC.

Une autre étude ayant exploré des avenues nouvelles pour l'EL est celle de Joanette *et al.* (1988). En effet, en plus des calculs habituels du nombre de mots produits, les auteurs se sont intéressés aux types d'erreurs et à l'évolution temporelle du nombre de mots produits par tranche de 30 secondes. Il semble que le patron des erreurs soit semblable pour les CLD et les NC (surtout des répétitions et un non respect de la catégorie mentionnée). Il n'y a pas d'évidence de persévération ou d'aspontanéité. Pour ce qui est de l'évolution temporelle, on n'a pas pu noter de différence significative au cours des premières 30 secondes (situation d'exploration automatique du lexique), mais les CLD ont produit moins d'items que les NC pour toutes les autres tranches de 30 secondes (situation d'exploration contrôlée). De plus, le nombre de mots produits diminuait, pour les deux groupes, à toutes les 30 secondes. Ces résultats montrent une performance différente des CLD par rapport aux NC, mais uniquement en situation

d'activation contrôlée. Ainsi, les CLD montreraient un déficit en condition de recherche consciente et stratégique (contrôlée), ce qui correspond à une condition plus exigeante du point de vue cognitif. Cela amène à la question de l'origine des déficits chez les CLD. En effet, plusieurs auteurs se questionnent à savoir si les déficits observés chez les CLD sont proprement langagiers ou reflètent plutôt une atteinte des habiletés cognitives supérieures non spécifique au type de matériel (Cavalli *et al.* 1981, Faure 1993, Joanette et Goulet 1994). On s'interroge afin de déterminer si la représentation sémantique est en cause, ou plutôt l'accès à cette représentation sémantique. Cette hypothèse vient surtout du fait que les difficultés langagières des CLD s'expriment principalement dans les épreuves complexes où le raisonnement et l'organisation de l'information sont essentiels (Faure 1993).

Des études récentes ont mis en lumière l'existence de déficits d'ordre sémantique plutôt qu'orthographique pour les CLD (Joanette et Goulet 1986, Laine 1987, Laine et Niemi 1988), ce qui est en accord avec des observations venant d'autres types de tâches (compréhension verbale : Gainotti *et al.* 1979, discrimination phonémique et sémantique : Lesser 1974, Gainotti *et al.* 1981). Cependant, une étude menée par Sabourin *et al.* en 1988 a démontré la présence de déficits des CLD par rapport aux NC pour des critères sémantiques et orthographiques, uniquement en contexte de productivité élevée, c'est-à-dire lorsque la catégorie sémantique ou la lettre donnée permettent la production d'un nombre élevé d'items. Ainsi, les catégories 'animaux', 'vêtements', 'P' et 'M', hautement productives, ont permis de démarquer les CLD des NC, ce qui ne fut pas le cas des catégories peu productives 'armes', 'outils', 'L' et 'N' (Sabourin *et al.* 1988). D'ailleurs, d'autres auteurs avaient déjà exploité cette caractéristique de

productivité. En effet, Borkowski *et al.* (1967) ont montré que pour les sujets avec un faible QI verbal, les lettres de bas et haut degré de productivité permettent de différencier les cérébrolésés (droits ou gauches) des sujets NC, alors que pour les sujets avec un QI verbal élevé, seules les lettres hautement productives permettent de faire une distinction. Par ailleurs, Bolter *et al.* (1983) ont observé que pour une tâche d'EL avec critère orthographique, les lettres hautement productives étaient plus sensibles aux effets d'une lésion droite. Ainsi, il serait possible de considérer les résultats des CLD sous un nouveau jour, non pas d'après la dichotomie des critères orthographiques/sémantiques, mais plutôt celle des critères productifs/non productifs. Cela rejoint l'idée que l'HD participe aux aspects les plus exigeants du langage (Eisenson 1962, Critchley 1962, Gainotti *et al.* 1981).

Le degré de productivité semblant d'importance, il paraissait avisé de mettre sur pied une tâche qui permettrait de départager CLD et NC à partir de cette caractéristique. C'est ainsi qu'en 1996, Le Blanc et Joannette utilisèrent une variante de la tâche d'EL, soit l'évocation lexicale libre (ELL). Cette tâche consiste à demander au sujet de produire le plus de mots possible, sans que ce ne soit des phrases et sans critère sémantique ou orthographique mentionné. Ainsi, le sujet est entièrement libre de choisir les mots, ce qui est hautement productif puisqu'aucune restriction n'est imposée. Une comparaison des résultats de sujets CLD, CLG peu ou pas aphasiques et NC fut obtenue. Les résultats montrent que les CLD et les CLG produisent moins de mots que les NC, mais que les trois groupes produisent approximativement le même nombre de groupements sémantiques. Les CLD produisent significativement plus d'items par groupement sémantique que les NC et plus que les CLG. Finalement, les CLD

produisent des items moins prototypiques que les deux autres groupes de sujets. En 1999, Fortin a repris l'étude de Le Blanc et Joannette (1996) afin de tenter de reproduire les résultats. Sur le plan quantitatif, les conclusions furent que les CLD produisent globalement moins de mots que les NC et que l'ensemble des sujets produisent plus de mots durant les 30 premières secondes de la tâche. Au niveau qualitatif, les résultats montrent que les CLD produisent des mots moins prototypiques que les CLG et les NC, et ce dès le début de l'épreuve. Donc, un déficit fut identifié pour les CLD par rapport aux NC pour ce qui est du nombre de mots produits, mais ce résultat est semblable à celui des CLG (aspécificité de l'atteinte). Les résultats concernant le degré de prototypicalité reflètent ceux obtenus par Grossman en 1981, et montrent une différence entre la performance des CLD et CLG, ce qui ne manque pas de faire reparaître la question de la présence d'une participation spécifique de l'HD au langage.

3- Problématique et hypothèses

La tâche d'ELL semble prometteuse pour explorer la nature des déficits lexico-sémantiques des CLD en production. Cependant les études de Le Blanc et Joannette (1996) et Fortin (1999) n'ont pu démontrer une participation nécessaire et spécifique de l'HD à ce niveau en raison, entre autres, d'un nombre restreint de sujets, ce qui limitait les analyses statistiques possibles. Il est donc proposé de conduire à nouveau une étude semblable auprès de 30 CLD, 30 CLG et 30 NC (10 nouveaux sujets dans chacun des groupes, auxquels on ajoute les sujets de Le Blanc et Joannette (1996) et Fortin (1999) pour effectuer des analyses statistiques plus puissantes), dans le but de mettre en lumière les limites des CLD par rapport aux NC et les possibles différences entre les CLD et

CLG. Divers paramètres seront considérés, soient la stratégie sémantique ou formelle privilégiée, le nombre de mots produits, l'évolution temporelle du nombre de mots produits, le nombre de catégories sémantiques produites, le nombre d'items par catégorie, le degré de prototypicalité des mots, et l'évolution du degré de prototypicalité. De plus, un regroupement aveugle, en trois catégories, des sujets selon leur performance, sera effectué.

Hypothèses

- La première hypothèse concerne la stratégie d'exploration lexicale employée par les sujets. Compte tenu de l'organisation essentiellement sémantique du lexique mental, il est attendu que dans une tâche d'ELL d'une durée de 150 secondes, tous les sujets privilégieront l'exploration lexicale par catégories sémantiques plutôt qu'orthographiques.
- La deuxième hypothèse concerne le nombre de mots produits. Compte tenu des études antérieures menés par Le Blanc et Joannette (1996) et par Fortin (1999), il est attendu que dans une tâche d'ELL d'une durée de 150 secondes, les CLD et CLG produiront, en moyenne, un nombre inférieur de mots que les sujets NC. Il est également attendu que le nombre de sujets produisant moins de 65 items sera supérieur chez les CLD et CLG que chez les NC.
- La troisième hypothèse concerne l'évolution temporelle du nombre de mots produits. Conformément aux résultats obtenus par Fortin (1999) et Beausoleil *et al.* (2001), il est

attendu que dans une tâche d'ELL d'une durée de 150 secondes, le nombre moyen de productions des NC sera supérieur à celui des CLD et CLG, ce pour chaque tranche de 30 secondes. Il est également attendu que l'ensemble des sujets produiront davantage de mots durant les premières 30 secondes qu'au cours des quatre autres tranches de 30 secondes.

- La quatrième hypothèse concerne le nombre de catégories sémantiques produites. Selon les résultats de Le Blanc et Joannette (1996) et Fortin (1999), il est attendu que dans une tâche d'ELL d'une durée de 150 secondes, il n'y aura pas de différence entre les CLD, CLG et NC quant au nombre de catégories évoquées.
- La cinquième hypothèse concerne le nombre d'items produits par catégorie sémantique. Compte tenu des résultats de Le Blanc et Joannette (1996) et Beausoleil *et al.* (2001), il est attendu que dans une tâche d'ELL d'une durée de 150 secondes, les CLD évoqueront plus de termes par catégorie que les CLG et NC.
- La sixième hypothèse concerne le degré de prototypicalité des mots produits et son évolution temporelle. En se basant sur les résultats de Grossman (1981), Le Blanc et Joannette (1996) et Fortin (1999), il est attendu que dans une tâche d'ELL d'une durée de 150 secondes, le degré moyen de prototypicalité des mots produits par les CLD sera inférieur à celui des CLG, qui lui sera inférieur à celui des NC, et ce dès le début de l'épreuve.

- La septième hypothèse concerne l'analyse par regroupement en grappes. Compte tenu des résultats obtenus par Joannette *et al.* (1991) et Joannette et Goulet (1994), suggérant qu'il existe des sous-groupes parmi les CLD, il est attendu que trois groupes de sujets seront identifiés et qualifiés selon leur performance, forte, moyenne ou faible. Il est attendu que les CLG se retrouveront principalement parmi les faibles et les moyens, que les CLD se distribueront dans les trois groupes et que les NC se regrouperont surtout parmi les forts et les moyens. (Il est à noter qu'aucune étude menée auprès de CLD et utilisant une analyse par regroupement en grappe n'a été trouvée, ce qui explique qu'aucune référence n'y soit faite.)

ARTICLE

« Unconstrained oral naming performance in right- and left-hemisphere-damaged individuals: When education overrides the lesion »

par

Natacha Beausoleil, Ruth Fortin, Brigitte Le Blanc et Yves Joanette

août 2001

Abstract

The objective of this study was to investigate the contribution of the right hemisphere to lexicosemantic abilities. Thirty (30) right-hemisphere-damaged (RHD), 30 left-hemisphere-damaged (LHD) without aphasia and 30 control subjects (NC) were submitted to an unconstrained oral naming task (uONT). Results showed that hemisphere-damaged subjects produced fewer words than NC and that LHD produced fewer semantic categories than NC and RHD. Time-course analysis showed that, for all groups, more words were produced at the beginning of the task. Qualitatively, RHD showed a tendency to produce a lower mean degree of prototypicality than NC. Overall, the study did not reveal qualitative differences between the respective impacts of right- and left-hemisphere lesions, at least when the left hemisphere lesions are not associated with aphasia. Finally, the cluster analysis permitted to identify three clusters according to the overall performance, revealing an interaction between education and the presence of a brain lesion. Altogether, these results indicate that there is an interaction between the mild impact of a brain lesion and the degree of education of the individual.

Introduction

Since the seminal contribution of Eisenson (1962), there have been numerous attempts to discover what contribution the right hemisphere (RH) of right-handers makes to verbal communication. It is now well known that the RH participates in some language components, and particularly the semantic processing of words. Thus, lexicosemantic impairments following an RH lesion have been addressed using a myriad of tasks (Code, 1991, Joanette *et al.* 1990) including the oral naming task (ONT), a procedure which allows one to assess the subject's ability to express as many words as possible according to orthographic (e.g. letter F) or semantic criteria (e.g. ANIMAL). The purpose of this study was to revisit the ability of right-hemisphere-damaged (RHD) subjects to perform a variant of the ONT, namely the unconstrained ONT (Le Blanc and Joanette 1996).

The use of the oral naming task among RHD subjects

The use of the ONT among RHD subjects has generated many contradictory results over the last 30 years. Some studies using orthographic criteria have shown RHD individuals to be impaired when compared to normal control (NC) subjects. Over 30 years ago, Ramier and Hécaen (1970) found that, although left-hemisphere-damaged (LHD) individuals with a frontal lesion were the most affected subjects, RHD patients also produced fewer words than NC. Studies by Benton (1968), Bentin and Gordon (1979) and Bruyer and Tuyumbu (1980) also showed that RHD subjects were less productive than NC. Paradoxically, though, other studies did not find any difference between the two groups of subjects with regard to the number of words produced (Cavalli *et al.* 1981). Likewise, some studies using semantic criteria identified an impairment in RHD

individuals (Boller 1968, Diggs and Basili 1987, Joannette *et al.* 1988), while others found normal performance (e.g. Grossman 1981) in terms of the number of words produced.

Many studies have compared performance on the orthographic and semantic versions of the task. Some of these studies reported no impairment for either group of subjects (Cappa *et al.* 1987), while some showed RHD subjects to be impaired, but only for semantic criteria (Joannette and Goulet 1986, Laine 1987, Laine and Niemi 1988). Sabourin *et al.* (1988) tried to account for the contradictory results on the ONT by pointing to certain methodological artifacts, especially the lack of control over the level of productivity of orthographic or semantic criteria. The idea that the level of productivity of the criteria might influence ONT performance was raised by Borkowski *et al.* (1967) and Bolter *et al.* (1983). Both these studies showed that highly productive letters (orthographic criterion) were more sensitive to the effects of a RH lesion. Using equivalently productive orthographic and semantic classes, Sabourin *et al.* (1988) showed an impairment of RHD subjects for both types, but only when the classes had a high level of productivity (i.e., high associative potential). This last result indicates that not only the nature (orthographic versus semantic) but also the level of productivity of criteria must be taken into account in order to explore the ONT performance of RHD individuals.

Some studies using the ONT procedure reported performance on other quantitative parameters, such as the number of words produced and the number of categories. Thus, Grossman (1981) showed that aphasic LHD patients produced fewer words than the

other subjects; LHD subjects also produced fewer semantic categories, whereas RHD subjects produced a greater proportion of words grouped into semantic categories. However, Grossman (1981) did not restrict his analyses to these quantitative parameters. He also reported performance on a qualitative parameter, namely the degree of prototypicality of the words produced (the degree to which one element represents a semantic category). Grossman defined a semantic category as a minimum of three items produced consecutively and sharing at least one semantic characteristic. Interestingly, he showed that RHD subjects produced many clusters of related items, and those items were less prototypical than those of NC or aphasic LHD testees. He interpreted this result as a possibility that '[RHD] may be overly analytic' and '[...] may possess a diminished overview of the interwoven structure of a word's referential field'.

Joanette *et al.* (1988) used the ONT to explore RHD deficits from another perspective. Besides looking at the number of words produced, the authors were interested in the types of errors and the changes in the words produced over time. The results showed that there were no differences in error pattern (e.g. repetitions, failure to respect the semantic category mentioned) between RHD and NC subjects. With regard to the time-course analysis, no significant differences were identified between RHD and NC subjects for the first 30 seconds (automatic exploration phase), but RHD patients produced fewer items than NC for all the other 30-second intervals (controlled exploration phase). These results were taken as evidence that RHD individuals show poorer performance than NC, but only in a controlled lexical activation situation corresponding to the most demanding condition from a cognitive viewpoint. These last results, taken along with those of other studies using automatic and semantic priming (e.g. Gagnon *et al.* 1994), led to a debate

about the specificity of word-semantic impairments among RHD individuals (Joanette and Goulet 1998). However, before pursuing this debate, it is important to investigate the ability of RHD individuals given an ONT with the least possible interference from some of the traditional criteria used. The unconstrained oral naming task (uONT) offers some possibilities in that sense.

An alternative to ONT: The unconstrained oral naming task (uONT)

Given the importance of the degree of productivity of criteria, a variant of the ONT was introduced with the hope that it would permit a differentiation between RHD, LHD and NC individuals. Le Blanc and Joanette (1996) proposed an alternative form of the ONT, the unconstrained oral naming task (uONT). The uONT uses no specific criteria, orthographic or semantic, which eliminates the level-of-productivity problem. Subjects are simply instructed to provide the examiner with as many words as possible, without forming a sentence. Le Blanc and Joanette studied 10 RHD, 10 mild or non-aphasic LHD, and 10 NC subjects. These preliminary results showed that RHD and LHD subjects produced fewer words than NC, but there was no significant difference between RHD, LHD and NC subjects regarding the number of semantic categories produced. However, RHD subjects produced significantly more words per category than NC and LHD testees. Finally, RHD subjects produced less prototypical words than the other groups. However, the study was conducted with a small number of subjects and the results need to be further supported with a larger group of subjects. The objective of the present study was to further define the role of the RH in the lexicosemantic processing of words and to try to reproduce the results obtained by Le Blanc and Joanette (1996).

Method

Subjects

The study was conducted with 90 subjects, 30 from Le Blanc and Joanette's study (1996), 30 from Fortin's study (1999) and 30 new subjects. The subjects (table I, p.31) were all native French-speaking right-handers (70 or plus on the *Edinburgh Handedness Inventory*) whose age ranged from 20 to 70 years old. None of the subjects had any previous history of alcoholism, drug abuse, or psychiatric disorders. Sixty subjects had suffered a unilateral cerebral lesion of the vascular type, 30 with a lesion in the right hemisphere (RHD) and 30 with a lesion in the left hemisphere (LHD). The time elapsed between the vascular-cerebral accident and testing varied between 32 and 353 days. In total, 18 of the 60 brain-damaged subjects suffered from a pre-rolandic anterior lesion (11 RHD and 7 LHD). The LHD subjects showed mild to no aphasic symptoms according to the speech therapy evaluations. The remaining 30 subjects were neurologically intact (NC).

RHD, LHD and NC individuals were comparable (no statistical difference) with regard to gender ($p > 0.05$), age ($p > 0.05$), education ($p > 0.05$), knowledge of a second language ($p > 0.10$), and hospitalisation ($p > 0.10$). Also, RHD and LHD subjects were paired according to the site (cortical/sub-cortical, pre-/post-rolandic) and the extent (small/medium/large) of the lesion on the basis of the clinical radiological procedure (e.g. CT scan, MRI).

Table I. Subjects' characteristics

SUBJECTS	RHD	LHD	NC
CHARACTERISTICS			
Gender (M/F)	23/7	17/13	21/9
Age	55.4	53.6	55.1
Handedness Index (Edinburgh Inventory)	92.8	90.6	94.7
Education (years)	11.0	11.2	10.7
Knowledge of a second language (yes/no)	14/16	15/15	17/13
Hospitalisation (yes/no)	15/15	14/16	12/18
Mean number of days following the CVA	126.6	120.1	-
Lesion site (cortical/sub-cortical , pre/post-rolandic)	20/10 ,11/19	17/13 ,7/23	-
Lesion extent (small/medium/large)	11/14/5	14/14/2	-

Procedures

Subjects were given an uONT lasting 150 seconds. They were asked to produce as many words as they could, without forming sentences. To prevent the development of lexical retrieval strategies, no examples were given. If a subject stopped producing words, the experimenter encouraged him or her to continue. Data were collected during a single interview with the subjects at their home or site of hospitalisation. Only the subject and the experimenter were present in the room so that the namable contents and noise level could be controlled. Productions were taped on audiocassettes and then transcribed for the analyses.

Results

1. Number of words produced and time-course analysis

The number of lexemes produced by each subject for each 30-second period was calculated. None of the items were eliminated. Data were then analyzed by means of a 3 (group) x 5 (time) ANOVA with repeated measures on the time factor. Number of words produced was the independent variable. Table II (p.32) presents these results. A group effect was found [$F(2,87) = 3.84, p < 0.05$], indicating that LHD and RHD subjects produced fewer words than NC (Tukey Method: $\alpha < 0.05$). There was no significant difference between RHD and LHD groups (Tukey Method: $\alpha > 0.05$).

Table II. Results for quantitative and qualitative parameters

PARAMETERS	SUBJECTS		
	RHD	LHD	NC
Number of words	51.8 ± 21.0	50.3 ± 17.5	63.5 ± 21.9
Number of semantic categories	7.6 ± 4.2	6.8 ± 3.5	10.1 ± 4.7
Number of words per semantic category	4.8 ± 0.9	4.7 ± 1.3	4.4 ± 0.8
Degree of prototypicality	5.19 ± 0.38	5.28 ± 0.50	5.37 ± 0.50
Prototypicality evolution	0-60 sec	5.29 ± 0.45	5.41 ± 0.59
	90-150 sec	5.11 ± 0.60	5.32 ± 0.71
			5.37 ± 0.55
			5.44 ± 0.66

A time effect was also found [$F(4,348) = 68.19, p < 0.001$], indicating that more words were produced during the first 30-second period than during the four others (Tukey

Method: $\alpha < 0.01$) and that more words were produced between 30 and 60 seconds than between 90 and 120 seconds or 120 and 150 seconds (Tukey Method: $\alpha < 0.001$). No group \times time interaction was found [$F(8,348) = 1.11, p = 0.357$] (figure 1, p.33).

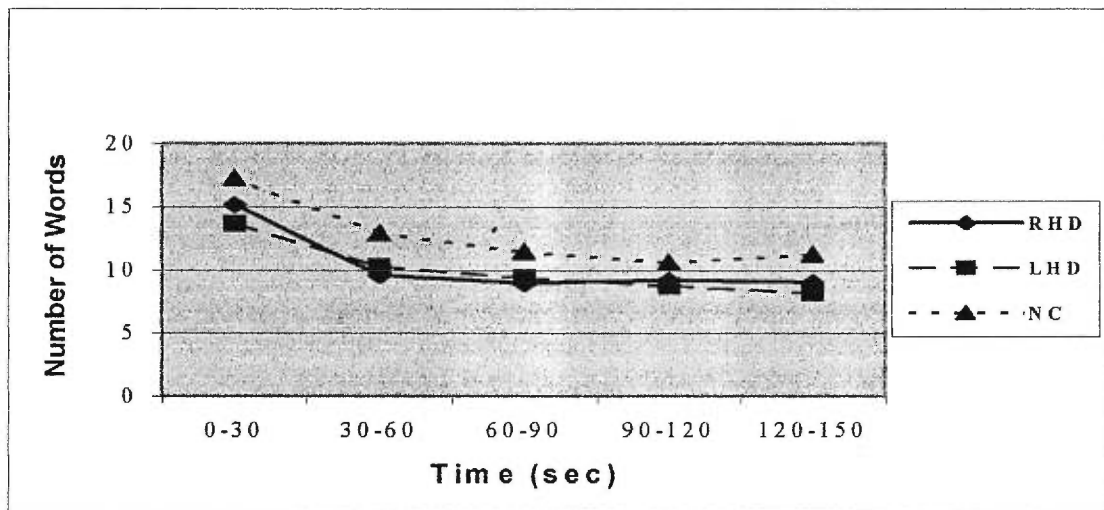


Figure 1. Time-course evolution of the number of words produced

It is interesting to note that 77% of the RHD and 87% of the LHD individuals produced fewer than 65 words, compared to 50% for the NC. This difference between brain-damaged subjects and NC is statistically significant for both RHD ($\chi^2 = 4.59, 0.025 < p < 0.05$) and LHD groups ($\chi^2 = 9.32, p < 0.005$).

2. Number of semantic categories

To calculate the number of categories produced, each subject's production was first analysed in order to identify the semantic or orthographic categories. It is interesting to note that 88 of the 90 subjects (98%) spontaneously used a semantic strategy. One

subject (NC) used a combination of semantic and orthographic strategies, while only one subject (LHD) used an orthographic strategy alone. Given that the vast majority of subjects relied on a semantic categorisation approach, a further analysis of the semantic categories produced by the subjects was conducted.

Nine judges (master's-level students in speech-language pathology or neuropsychology) were instructed to group the words produced by each subject into semantic categories, based on a definition in Grossman (1981). A category was identified when at least three consecutive items sharing a semantic feature were uttered. The number of semantic categories produced by each subject was then calculated, followed by a mean number for each of the three groups (table II, p.32). The results were then compared using a one-way ANOVA based on the group factor. A significant difference was identified [$F(2,87) = 5.059, p < 0.01$]. LHD subjects produced fewer categories than RHD subjects (Tukey Method: $\alpha < 0.05$) or NC (Tukey Method: $\alpha < 0.05$). A closer look at data distribution reveals that no NC produced fewer than four categories, whereas seven RHD and eight LHD did so. Moreover, 50% of the RHD and LHD subjects produced between one and three or seven and nine categories, compared to 50% of the NC who produced between seven and twelve categories. Although no statistical differences were found using the ANOVA analysis, the distributions showed that brain-damaged subjects seemed to produce fewer categories than NC.

3. Number of words per semantic category

The mean number of words per semantic category was calculated for each subject. Afterwards, the mean of those individual mean numbers was calculated for each of the

three groups (table II, p.32). The means were compared using a one-way ANOVA based on the group factor. The results showed no statistical difference between the three groups of subjects [$F(2,87) = 0.523, p = 0.595$].

4. Degree of prototypicality

All words produced within a recognised category were then subjected to a prototypicality judgement procedure. Nine judges were asked to label each semantic category produced by the subjects and then identify the superordinate that best described each recognised category. After that, 15 other judges (master's-level students in speech-language pathology or neuropsychology) rated the degree of prototypicality of each word in relation to its superordinate on a scale ranging from 1 to 7 (where 1 represents a non-prototypical item and 7 represents a highly prototypical item). Analysis of the judges' reliability revealed a high level of concordance (Kendall coefficient of concordance: mean result varying between 0.6129 and 0.7577).

The mean degree of prototypicality for each word in a recognised category was then calculated. The mean degree of prototypicality for each group of subjects was compared using a one-way ANOVA based on the group factor. No statistical difference could be found [$F(2,86) = 1.11, p = 0.334$] between the three groups.

The median degree of prototypicality for NC, 5.5, was used as a cut-off. Thus, 50% of the words produced by the NC had a mean degree of prototypicality below 5.5 and 50% showed a mean degree above 5.5. It was found that 87% of the RHD and 73% of the LHD produced words that had a mean degree of prototypicality inferior to 5.5. A chi-

square analysis showed that the RHD group contained significantly more subjects whose production had a mean degree of prototypicality inferior to 5.5 than did the NC group ($\chi^2 = 9.32$, $p < 0.005$). There was no significant difference between the LHD and RHD ($\chi^2 = 1.67$, $p > 0.1$) or NC groups ($\chi^2 = 3.45$, $0.05 < p < 0.1$). The LHD group's performance falls between those of the RHD and NC groups.

5. Time-course analysis of the degree of prototypicality

The evolution of the degree of prototypicality was addressed by calculating the mean degree of prototypicality of each group during two periods: 0–60 seconds and 90–150 seconds (table II, p.32). Data were then analysed with a 3 (group) x 2 (time) ANOVA with repeated measures on the time factor. The degree of prototypicality was the independent variable. No group effect [$F(2,79) = 1.62$, $p = 0.204$], time effect [$F(1,79) = 0.47$, $p = 0.494$] or group x time interaction was found [$F(2,79) = 1.27$, $p > 0.287$]. However, it is interesting to note that, during both time periods, the RHD subjects showed a lower mean degree of prototypicality than the LHD and NC subjects (table II, p.32).

6. Cluster analysis

In order to look at natural groups of subjects solely on the basis of their uONT performance, a cluster analysis was conducted including all 90 subjects and using the following parameters: number of words, number of semantic categories, and mean degree of prototypicality. The Ward Method was used, with a z-score transformation and a proximity depending on the Euclidean squared distance. The goal of this cluster

analysis was to group all subjects into clusters according to their uONT performance, without regard to their initial membership in the RHD, LHD or NC groups. Since one of the LHD subjects produced no semantic categories and had no value for the degree of prototypicality, he was excluded from the cluster analysis. After obtaining the first dendrogram (figure 2, p.38), all subjects were redistributed to determine whether their best cluster matched. Some subjects were relocated. The new distribution (k-means cluster) was the optimal match, meaning that the distribution resulted in the least variance among subjects in a particular group. This k-means cluster was obtained 58/500 times when data were randomly redistributed.

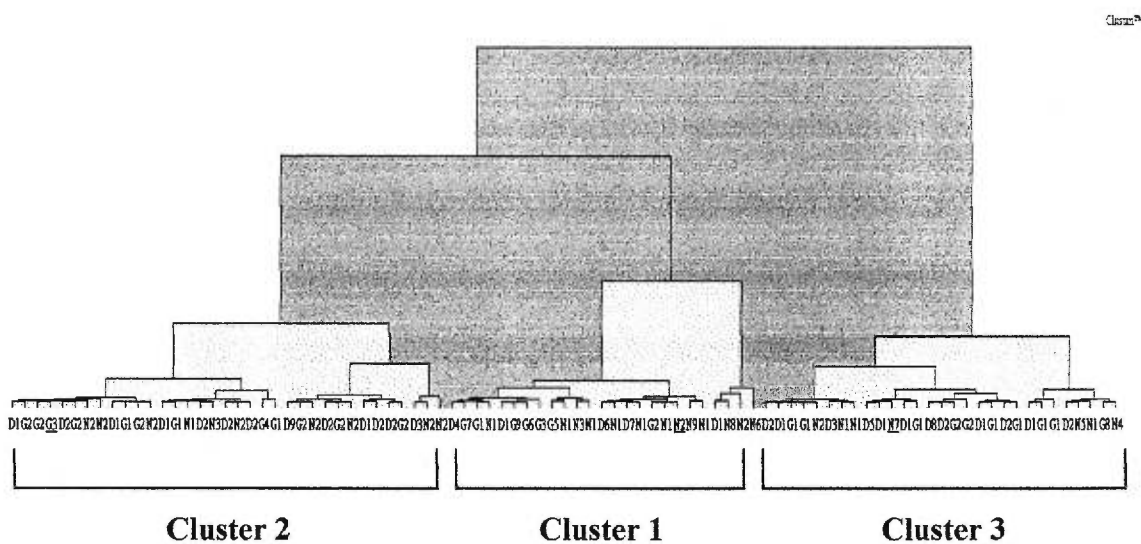


Figure 2. Dendrogram obtained following the cluster analysis

Three natural uONT-performance-based clusters were obtained in this way (table III, p.39). Subjects in the first cluster produced a large number of words ($\bar{x} = 75.36$), grouped into numerous semantic categories ($\bar{x} = 12.45$) and with a low mean degree of prototypicality ($\bar{x} = 5.40$). This result suggests that subjects in the first cluster produced

more words and therefore had less opportunity to produce words central to a particular category. In this first cluster, which grouped together the highest-performing subjects, 10 RHD, 9 LHD and 14 NC individuals were identified. The second cluster was composed of 14 RHD, 14 LHD and 8 NC individuals who produced a smaller number of words ($\bar{x} = 46.31$) and semantic categories ($\bar{x} = 6.36$) with a lower mean degree of prototypicality ($\bar{x} = 4.91$). The third cluster, composed of 6 RHD, 6 LHD and 8 NC individuals, grouped together the poorest-performing subjects. Individuals in this cluster produced a low number of words ($\bar{x} = 37.60$) and a small number of semantic categories ($\bar{x} = 4.60$), with a high mean degree of prototypicality ($\bar{x} = 5.74$). Since the subjects in this third cluster produced fewer words, they had more chance to produce words that were central to one particular category and therefore more prototypical.

Table III. Description of the clusters

CLUSTERS	STRONG	AVERAGE	WEAK
PARAMETERS			
Number of words	75.36 ± 15.18	46.31 ± 11.76	37.60 ± 14.45
Number of semantic categories	12.45 ± 3.43	6.36 ± 2.40	4.60 ± 2.19
Number of words/semantic category	4.58 ± 0.69	4.90 ± 1.32	4.20 ± 0.74
Degree of prototypicality	5.40 ± 0.40	4.91 ± 0.29	5.74 ± 0.35
Education (years)	12.09 ± 4.16	10.69 ± 3.14	9.35 ± 2.76

The uONT performances were analysed with a 3 (cluster) x 3 (group) ANOVA (groups: RHD, LHD and NC). A statistical difference was found between clusters with regard to

the number of words produced [$F(2,88) = 59.486, p < 0.001$]. Subjects in the first cluster produced more words than subjects in the second (Tukey Method: $\alpha < 0.001$) and third (Tukey Method: $\alpha < 0.001$) clusters. The difference between average-performing (second cluster) and poorest-performing (third cluster) subjects is nearly significant (Tukey Method: $\alpha = 0.052$). A cluster effect was also found for the number of semantic categories produced [$F(2,88) = 63.494, p < 0.001$]. Subjects in the best-performing cluster produced more semantic categories than subjects in the average (second cluster) (Tukey Method: $\alpha < 0.001$) and poorest-performing (Tukey Method: $\alpha < 0.001$) clusters. The difference between average and poorest-performing subjects was nearly significant (Tukey Method: $\alpha = 0.05$). Finally, a cluster effect was identified for the mean degree of prototypicality [$F(2,88) = 41.321, p < 0.001$]. Subjects in the poorest-performing cluster showed a mean degree of prototypicality higher than the mean degree for subjects in the best-performing cluster (Tukey Method: $\alpha < 0.01$), and subjects in the best-performing cluster showed a mean degree of prototypicality higher than the mean degree for subjects in the average cluster (Tukey Method: $\alpha < 0.001$). No significant difference could be found between RHD, LHD and NC individuals in the three clusters in terms of the number of words, number of semantic categories and or degree of prototypicality.

If we consider the composition of the three clusters, it appears that, in the poorest-performing cluster, RHD (6), LHD (6) and NC (8) subjects are nearly equally represented. The grouping of subjects with the poorest performance cannot be explained by the type of subjects within the group. In the average cluster, there is a large proportion of brain-damaged subjects (14 RHD and 14 LHD), comprising altogether

nearly half of both groups. Eight (8) NC also belong to this cluster. Finally, with regard to the best-performing cluster, almost half of the NC belong to this group (14), but only one-third of the RHD (10) and LHD subjects (9). Despite this apparently unequal distribution of subjects, at least among the first two clusters ('strong' and 'average'), a chi-square test showed no statistical difference between the compositions of the three clusters ($\chi^2 = 3.635$, $p > 0.05$).

Since the composition of the clusters (RHD, LHD and NC) cannot explain their performance, we examined the education of the subjects (table III, p.39), using a 3 (cluster) x 3 (group) ANOVA. The results showed no group effect [$F(2,88) = 0.054$, $p = 0.948$] and no interaction [$F(4,88) = 1.126$, $p = 0.350$], but they did show a cluster effect [$F(2,88) = 3.533$, $p < 0.05$]. The best-performing subjects were significantly better educated ($\bar{x} = 12.09$ years) than the poorest-performing subjects ($\bar{x} = 9.35$ years) (Tukey Method: $\alpha < 0.05$). Average subjects showed an education level intermediate between those of the two other groups ($\bar{x} = 10.69$ years) (no statistical difference).

We also examined the age of the subjects (table III, p.39), using a 3 (cluster) x 3 (group) ANOVA. The results showed no group effect [$F(2,88) = 0.153$, $p = 0.859$] and no interaction [$F(4,88) = 0.416$, $p = 0.797$], but there was a cluster effect [$F(2,88) = 3.817$, $p < 0.05$]. The best-performing subjects were significantly younger ($\bar{x} = 50.4$ years old) than the average subjects ($\bar{x} = 57.6$ years old) (Tukey Method: $\alpha < 0.05$). The poorest-performing subjects ($\bar{x} = 56.2$ years old) showed no statistical difference from the best-performing or average subjects.

Discussion

The general goal of this research was to study the performance of RHD individuals on a lexicosemantic production task. Ninety subjects belonging to three groups of 30 subjects each (RHD, LHD and NC) were given an unconstrained oral naming task (uONT). The main results showed that both right- and left-hemisphere-damaged subjects produced fewer words than NC, and that LHD subjects produced fewer semantic categories than NC and RHD subjects. However, there were no differences between the RHD, LHD and NC groups regarding the number of words per semantic category. Furthermore, no statistical difference was found between the three groups with regard to the degree of prototypicality of the items produced in the context of recognised semantic clusters of items, despite the fact that more RHD than NC subjects produced a mean degree of prototypicality inferior to 5.5 (median for NC). Finally, a cluster analysis on all subjects made on the basis of task performance allowed for the identification of three sub-groups of subjects. Subsequent analyses showed that those performance-determined clusters were not lesion-dependent but rather expressed the influence of level of education.

This study first confirms the usefulness of the uONT in exploring the lexicosemantic production abilities of brain-damaged subjects. Methodologically speaking, the only aspect of the task which could be better controlled in the future is the nature of the environment in which it is done. Indeed, when one administers a uONT to a subject, the surrounding environment may influence the performance as some subjects have a tendency to pick up words from the environment. Since we were conscious of this

possible source of confusion, we chose to examine all patients in rooms that were subjectively estimated to contain the same richness of namable objects. However, it might be useful, in the future, to blindfold subjects just before providing the instructions. If the blindfolding is done before the subject receives instructions, then she or he will not be inspired by the immediate environment while performing the task.

This study tested the usefulness of the unconstrained oral naming task in exploring the lexicosemantic production abilities of brain-damaged subjects while avoiding the problems associated with productivity of items experienced in the usual ONT. As mentioned before, the idea that the level of productivity plays an important role in the performance of brain-damaged individuals had already been suggested by Borkowski *et al.* (1967) and Bolter *et al.* (1983). For this reason, Le Blanc and Joannette (1996) introduced the uONT, which is by definition a highly productive condition since subjects do not have to constrain their production of words according to an imposed criterion, whether semantic or orthographic. The introduction of such a hyperproductive condition was inspired by the fact that, in the usual ONT, the impact of a right-hemisphere lesion was demonstrated by Sabourin *et al.* (1988) to affect only highly productive criteria. The present results confirm this observation since they clearly show that both RHD and LHD subjects had significantly poorer performance than the NC individuals. However, quantitative analyses did not point to any difference between RHD and LHD subjects. This negative result might be related to the special characteristics of the LHD subjects tested here. Indeed, the LHD subjects included in the present study were selected for their mild or absent aphasia, according to clinical standards. In other words, these subjects were carefully selected in order not to exhibit aphasia, resulting in their

language abilities being more or less comparable to those of non-aphasic RHD subjects. This was done in order to reveal possible qualitative differences between the impact of right- versus left-hemisphere lesions, among subjects who exhibit relatively equivalent lexicosemantic impairments from a quantitative standpoint. A closer look at our results, however, shows that the RHD subjects' performance is intermediate between those of LHD and NC subjects. Since lesion size was equivalent in both brain-damaged groups, it appears that a right-hemisphere lesion does not affect the lexicosemantic performance of an individual as much as a left-hemisphere lesion, thereby confirming the privileged contribution the left hemisphere of right-handers makes to word processing.

An analysis of the time course of uONT production revealed some convergences as well as discrepancies from the previous literature. Generally speaking—and unexpectedly—subjects, regardless of group, produced significantly more words at the beginning of the task than at the end, a result which had already been reported in the literature (Joanette *et al.* 1988, Faure and Blanc-Garin 1994). This result supports Rosen's (1980) hypothesis suggesting that words produced during the first period are linked to automatic processing, which is fast and involuntary, while subsequent word production is based on a more conscious, effortful, and voluntary strategy. However, our results differ from those of Joanette *et al.* (1988), who reported that RHD subjects produced fewer words than NC, but only after the first 30 seconds in an ONT with a semantic criterion. This difference may result from the unique character of the uONT which permits the subject to activate new semantic categories from the beginning to the end of the task. Because new categories are activated, the marked effect seen by Joanette *et al.* (1988) after the first 30 seconds is not present.

However, the most interesting results come from a qualitative analysis of the uONT data. The pattern of semantic clusters produced by each group of subjects hinted at the processing limitations in brain-damaged subjects. Thus, the reduced productivity of brain-damaged individuals does not seem to result from a problem with basic lexical access since the number of words produced in each semantic category is similar for each group (figure 2, p.38). Rather, the weaker performance of brain-damaged subjects is essentially linked to the fact that they produce fewer semantic categories than normal controls [RHD ($\bar{x} = 7.6$) and LHD ($\bar{x} = 6.8$) as opposed to NC ($\bar{x} = 10.1$)]. This result indicates that the main problem of the brain-damaged subjects in this study was quickly and consciously identifying new semantic categories, which would have allowed them to perform better.

Another interesting aspect of the data has to do with the prototypicality of items produced, at least within the recognised semantic clusters. In this study, no significant difference was found between the RHD, LHD and NC groups for the mean degree of prototypicality of words produced, contrary to the results of Grossman (1981), who found RHD subjects to produce words that were less prototypical than NC and LHD subjects. Despite this negative result, it was shown that significantly more RHD than NC individuals produced a mean degree of prototypicality below 5.5 (NC's median), while there was no significant difference between LHD and NC subjects (LHD's result is in between RHD and NC). Also, the degree of prototypicality of RHD subjects was lower than that of NC and LHD subjects both at the beginning and at the end of the testing period (table II, p.32). Since RHD subjects produced an equal number of

semantic categories and an equal number of words per category as LHD subjects, this result cannot be explained by supposing that RHD subjects simply produced more words per category and thus more frequently expressed less prototypical items. On the contrary, these combined results suggest that RHD subjects, as a group, have a tendency to activate semantic concepts which are less prototypical. As Le Blanc and Joannette (1996) suggested, this result could indicate that RHD subjects are more likely than NC and LHD subjects to activate semantic concepts which are less central in relation to a superordinate. In divided visual field studies using healthy adults, differences in hemispheric processing of remotely and more closely related semantic relations have been observed (Anaki *et al.* 1998, Atchley *et al.* 1999, Burgess and Simpson 1988). It seems that the RH's contribution to lexical retrieval focuses on establishing connections between more weakly related concepts, thus enabling a wide array of lexically associated information to be activated (Atchley *et al.* 1999). Considering that RHD subjects are known to activate less central topics in the course of conversational or narrative discourse (Joannette *et al.* 1990), it could be that the occurrence of an RH lesion particularly interferes with the subject's ability to maintain the lateral inhibition which is known to support the engagement of an oriented cognitive goal. Thus, it would be important to further study RHD subjects' ability to maintain such lateral inhibition in order to better understand some of their basic cognitive characteristics that may influence the nature of their performance on all language tasks, and perhaps on all cognitive tasks.

Some interesting observations came out of the cluster analysis done on all 90 subjects together. Indeed, it is well known that there is no such thing as a single RHD or LHD

pattern of word processing impairment. The variety of aphasia types following a left hemisphere lesion illustrates this reality. Similar evidence has been reported among RHD subjects (Joanette *et al.* 1991). This is why a natural clustering of all subjects was expected to provide innovative insights into this question. The use of a clustering procedure on the sole basis of uONT performance made it possible to identify three 'natural' clusters of subjects representing, generally speaking, 'strong', 'average' and 'weak' uONT performance. Since the redistribution of RHD, LHD and NC subjects in each of these three clusters was more or less comparable, it became obvious that the presence of a lesion, or its particular site, is not the primary reason for the observed differences among the subjects' performance. In fact, it appeared that level of education was the main factor. 'Strong' group subjects were better educated than 'average' group subjects, who were themselves better educated than 'weak' group subjects. Thus, education had a very important influence on the ability to perform on the uONT. Age also had an influence. The younger subjects were also the best performing subjects on the uONT. However, the older subjects were found in the 'average' cluster, and not the poorest-performing one. This may be because age has an influence on the performance, but education overrides the age effect.

A closer analysis of the subjects' redistribution into these three natural clusters provides some cues as to the interaction between the impact of the lesion and the influence of education. Thus, for subjects with little education, the impact of a limited education level appears to be more important than that of a lesion since in the 'weak' cluster group, the number of RHD, LHD and NC subjects was nearly equal. In the 'average' cluster, the respective impacts on performance of lesion and education appeared more balanced.

Indeed, more brain-damaged subjects were found in the 'average' group, meaning the presence of a lesion may influence performance. However, education also played a role. Brain-damaged subjects belonging to this cluster had more education (RHD: $\bar{x} = 11.00$ years, LHD: $\bar{x} = 11.36$ years) than NC ($\bar{x} = 9.00$ years). Consequently, one might conclude that NC subjects exhibiting similar performance to brain-damaged subjects in the 'average' group had a mean of two fewer years of education than their RHD/LHD counterparts. Looking now at the 'strong' group's composition provides further evidence of a possible interaction between lesion and education. Indeed, it appears that a higher level of education compensates, at least in part, for the impact of the lesion. The fact that education appears to determine group membership for both 'weak' and 'strong' groups may indicate that education is associated with a ceiling or a floor effect of performance in these two groups of subjects. In both cases, it thus appears that level of education overrode lesion impact on uONT performance. The fact that there was a larger number of NC subjects in the 'strong' group simply testifies to the fact that there still is some interaction between education and lesion. The results of the cluster analysis showed that level of education constitutes a very important factor and needs to be strictly controlled in future studies.

Overall, this study did not reveal qualitative differences between the respective impacts of right- and left-hemisphere lesions, at least when the left hemisphere lesions are not associated with aphasia. As shown earlier, the results showed significant differences between RHD and NC subjects for the number of words produced and the degree of prototypicality, but no statistical differences could be shown between RHD and LHD subjects except for the number of semantic categories produced. It appears that non-

aphasiogenic lesions, whether in the left or the right hemisphere, cause diminished performance on a lexicosemantic task like the uONT. Further studies are needed in order to explore the qualitative aspect of right- and left-hemisphere lesions, which could be informative about some specific components of semantic word processing (and may characterise the right hemisphere's contribution). If such qualitative differences were confirmed, then the impact of an RH lesion on the semantic processing of words could be both general (e.g. general impact on cognitive resources available) and specific (e.g. specific impairment of prototypicality, as proposed earlier by Joannette and Goulet (1998).

Finally, an important result of this study has to do with the interference of level of education when one tries to study mild lexicosemantic impairments. In the present study, the level of education frequently overrode the possible impact of a right or left non-aphasiogenic lesion. It is thus suggested that level of education be well controlled not only in future studies of lexicosemantic abilities but also in any study looking at mild language impairment. Education is strongly linked to language development (e.g. vocabulary, grammar, discourse structure) and therefore to the development of language abilities. More specific appreciation of the linguistic potential of a given individual should be used in future studies, such as level of mastery of written language and extent of vocabulary along with information on personal habits such as reading habits or hobbies (e.g. playing Scrabble). The organisation of the brain for language in general, and for lexicosemantic abilities in particular, is very complex and many factors play a role including everyday exposure to language.

Acknowledgements

This research was supported by a scholarship to N.B. from the *Fonds pour la Formation de Chercheurs et l'Aide à la Recherche (FCAR) – Fond de Recherche en Santé du Québec (FRSQ) – Santé* as well as grants to Y.J. from the *Canadian Institutes of Health Research (CIHR)* (no. MT-15006) and the *Heart and Stroke Foundation of Canada (HSFC)*.

REFERENCES

Anaki D., Faust, M., and Kravetz, S., 1998, Cerebral hemispheric asymmetries in processing lexical metaphors. *Neuropsychologia*, 36, 691-700.

Atchley R.A., Burgess, C., and Keeney, M., 1999, The effect of time course and context on the facilitation of semantic features in the cerebral hemispheres. *Neuropsychology*, 13, 389-403.

Bentin S., and Gordon, W., 1979, Assessment of cognitive asymmetries in brain-damaged and normal subjects: Validation of a test battery. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 42, 715-723.

Benton A.L., 1968, Differential behavioral effects in frontal lobe disease. *Neuropsychologia*, 6, 53-60.

Boller F., 1968, Latent aphasia: Right and left 'non aphasic' brain-damaged patients compared. *Cortex*, 4, 247-256.

Bolter J.F., Long, C.J., and Wagner, M., 1983, The utility of the Thurstone word fluency test in identifying cortical damage. *Clinical Neuropsychology*, 5, 77-82.

Borkowski J.G., Benton, A.L., and Spreen, O., 1967, Word fluency and brain damage. *Neuropsychologia*, 5, 135-140.

Bruyer R., and Tuyumbu, B., 1980, Fluence verbale et lésions du cortex cérébral: Performance et types d'erreurs. *L'Encéphale*, 6, 287-297.

Burgess C., and Simpson, G.B., 1988, Cerebral hemispheric mechanism in the retrieval of ambiguous word meanings. *Brain and Language*, 33, 86-103.

Cappa S.F., Papagno, C., and Vallar, G., 1987, Language and verbal memory in right-brain-damaged patients (RBD): A comparison with left-brain-damaged (LBD) without aphasia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9, 263.

Cavalli M., De Renzi, E., Faglioni, P., and Vitale, A., 1981, Impairment of right-brain damaged patients on a linguistic cognitive task. *Cortex*, 17, 545-556.

Code C., 1991, Right hemisphere and verbal communication. Book review. *Trends in Neuroscience*, 14, 121.

Diggs C.C., and Basili, A.G., 1987. Verbal expression of right cerebrovascular accident patients: Convergent and divergent language. *Brain and Language*, 30, 130-146.

Eisenson J., 1962, Language and intellectual modifications associated with right cerebral damage. *Language and Speech*, 5, 49-53.

Faure S., and Blanc-Garin, J., 1994, Recherche de profils dans les perturbations lexico-sémantiques après lésion droite. *Revue de Neuropsychologie*, 4, 403-435.

Fortin R., 1999, Analyse qualitative des productions de cérébrolésés droits en condition d'évocation lexicale sans critère. Thèse de maîtrise, Montréal : Université de Montréal.

Gagnon, J., Goulet, P., and Joannette, J., 1994, Activation of the lexical-semantic system in right-brain-damaged right-handers. In: D. Hillert (ed.) *Linguistics and Cognitive Neuroscience*, (Westdeutscher : Verlag), vol.6, pp. 33-48.

Grossman M., 1981, A bird is a bird: Making reference within and without superordinate categories. *Brain and Language*, 12, 313-331.

Joannette Y., and Goulet, P., 1986, Criterion-specific reduction of verbal fluency in right-brain-damaged right-handers. *Neuropsychologia*, 24, 875-879.

Joannette, Y., and Goulet, P., 1998, Right hemisphere and the semantic processing of words: Is the contribution specific or not? In: E.G. Visch-Brink and R. Bastiaanse (eds) *Linguistic Levels in Aphasiology*, (San Diego: Singular Publishing Group Inc.), pp. 19-34.

Joanette Y., Goulet, P., and Daoust, H., 1991, Incidence et profils des troubles de la communication verbale chez les cérébrólésés droits. *Revue de Neuropsychologie*, 1, 3-27.

Joanette Y., Goulet, P., and Hannequin, D., 1990, *Right Hemisphere and Verbal Communication* (New York: Springer-Verlag).

Joanette Y., Goulet, P., and Le Dorze, G., 1988, Impaired word naming in right-brain-damaged right-handers: Error types and time-course analysis. *Brain and Language*, 34, 54-64.

Laine M., 1987, Correlates of word fluency performance.: *3rd Finnish Conference of Neurolinguistics*. 28-29 August, Johensuu, Finland.

Laine M., and Niemi, J., 1988, Word fluency production strategies of neurological patterns. Semantic and phonological clustering. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 10, 28.

Le Blanc B., and Joanette, Y., 1996, Unconstrained oral naming in left- and right-hemisphere-damaged patients: An analysis of naturalistic semantic strategies. *Brain and Language*, 55, 42-45.

Oldfield, R.C., 1971, The Assessment and Analysis of Handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, 9 (1), 97-113.

Ramier A., and Hécaen, H., 1970, Rôle respectif des atteintes frontales et de la latéralisation lésionnelle dans les déficits de la 'fluence verbale'. *Revue Neurologique*, 123, 17-22.

Rosen W.G., 1980, Verbal fluency in aging and dementia. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 2, 135-146.

Sabourin L., Goulet, P., and Joanneffe, Y., 1988, La disponibilité lexicale chez les cérébrólésés droits. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 29, 2a.

DISCUSSION GÉNÉRALE

Le présent mémoire avait comme objectif de préciser le rôle de l'hémisphère droit à la sphère lexico-sémantique du langage. Pour ce faire, des sujets CLD furent soumis à une tâche d'évocation lexicale libre (ELL), sans critère orthographique ou sémantique mentionné. Parallèlement, des sujets neurologiquement indemnes furent évalués, afin de déterminer si la performance des CLD s'écartait de la norme. De même, des sujets CLG peu ou pas aphasiques furent également soumis à la tâche, ce afin de tenter de différencier les effets d'une lésion cérébrale droite de ceux d'une lésion cérébrale en général.

La tâche d'ELL consiste en la production du plus grand nombre de mots possible pendant une période de temps déterminée, sans critère orthographique ou sémantique mentionné. Cette tâche fut introduite en 1996 par Le Blanc et Joannette. Ces auteurs avaient conclu, suite à une revue de la littérature, qu'en tâche d'EL, une performance diminuée des CLD par rapport aux NC était mise en évidence lorsque les critères,

orthographiques ou sémantiques, étaient hautement productifs (Sabourin *et al.* 1988). Ils ont donc suggéré et utilisé une tâche d'ELL offrant une productivité extrême, puisque que sans limite de critère, dans l'espoir que les différences entre CLD et NC seraient mises en évidence.

La tâche d'ELL fut donc reprise dans l'étude actuelle. Il est intéressant de noter que 89 des 90 sujets ont utilisé une stratégie sémantique d'évocation, regroupant naturellement leurs productions par catégorie sémantique. Cela prouve qu'une tâche de cet ordre est de nature lexico-sémantique et que le lexique des individus est organisé à priori de façon sémantique, et non de façon orthographique comme le serait un dictionnaire. Seul un sujet n'a utilisé que la stratégie orthographique d'évocation. Il semble donc qu'il soit possible de consciemment utiliser une stratégie orthographique, mais que spontanément, la stratégie sémantique s'applique.

Des analyses quantitatives et qualitatives furent menées, ainsi que des analyses d'évolution temporelle et de regroupement en grappes. Les résultats révèlent que les sujets cérébrlésés, peu importe la latéralisation de la lésion, produisent significativement moins de mots durant la tâche d'ELL que les sujets NC. Il est intéressant de noter que sur le plan de l'évolution temporelle du nombre de mots produits par tranche de 30 sec, on ne distingue pas de différence de groupe, mais une évolution particulière dans le temps. En effet, les sujets produisent plus de mots pendant la première tranche de temps, puis la performance continue à diminuer par la suite, en deux plateaux successifs. L'analyse de variance concernant le degré moyen de prototypicalité des mots produits ne révèle quant à elle pas de différence significative

entre les CLD, CLG et NC, mais il apparaît que davantage de sujets CLD produisent des mots ayant un degré de prototypicalité inférieur à la médiane des sujets NC, comparativement aux CLG et aux NC. À partir de ce résultat, il est possible de dire que les CLD produisent des mots moins prototypiques que les deux autres types de sujets. Les résultats de l'analyse par regroupement en grappes sont, par ailleurs, très intéressants. Trois sous-groupes furent identifiés et qualifiés selon la performance montrée : 'fort', 'moyen', 'faible'. Les résultats semblent en partie liés à l'effet lésion, mais davantage au facteur de scolarisation. L'effet de la scolarité serait plus important que l'effet d'une lésion, droite ou gauche.

Historiquement, les études utilisant l'EL se sont principalement penchées sur des analyses quantitatives concernant les productions des CLD, notamment le nombre de mots produits. Les résultats étaient variables, ce pour les tâches à critères orthographiques et/ou sémantiques. Certaines études ont révélé des différences entre CLD et NC, d'autres pas (Benton 1968, Boller 1968, Ramier et Hécaen 1970, Bentin et Gordon 1979, Bruyer et Tuyumbu 1980, Cavalli *et al.* 1981, Grossman 1981, Joannette et Goulet 1986, Diggs et Basili 1987, Cappa *et al.* 1987, Laine 1987, Joannette *et al.* 1988, Laine et Neimi 1988, Sabourin *et al.* 1988). Comme il s'agit d'un paramètre bien étudié, il fut repris dans la présente étude, révélant une performance diminuée des cérébrolésés par rapport à celle des NC, ce qui est en accord avec ce qu'on retrouve dans la littérature (Benton 1968, Boller 1968, Ramier et Hécaen 1970, Bentin et Gordon 1979, Bruyer et Tuyumbu 1980, Joannette et Goulet 1986, Diggs et Basili 1987, Laine 1987, Joannette *et al.* 1988, Laine et Neimi 1988, Sabourin *et al.* 1988). Ces résultats ne permettent cependant pas de distinguer statistiquement les effets d'une lésion droite ou gauche (en

absence d'aphasie). Il est à noter que la performance réduite des cérébrolésés semble due à un nombre moindre de catégories sémantiques évoquées, plutôt qu'à un nombre inférieur de mots par catégorie. En effet, selon les données, une fois la catégorie sémantique trouvée (CLD : $\bar{x}=7.6$, CLG : $\bar{x}=6.8$, NC : $\bar{x}=10.1$), le nombre de mots produits est comparable pour les CLD ($\bar{x}=4.8$), CLG ($\bar{x}=4.7$) et NC ($\bar{x}=4.4$). Ainsi, la difficulté des cérébrolésés ne serait pas un problème d'accès lexical (ordre microscopique), mais un problème d'accès à la catégorie sémantique (ordre macroscopique).

Ainsi, les analyses quantitatives utilisées plus haut n'ont pas permis de différencier CLD et CLG peu ou pas aphasiques. Or, en 1981, Grossman propose l'utilisation d'un paramètre qualitatif permettant de différencier CLD et NC, soit le degré de prototypicalité, les sujets CLD produisant des mots moins prototypiques que les NC. Le Blanc et Joannette (1996) et Fortin (1999) reprirent l'idée dans une tâche d'ELL, et mirent en évidence une performance réduite des CLD par rapport aux NC et CLG. Ce paramètre devient donc très pertinent dans l'étude du rôle de l'hémisphère droit pour le langage car il pourrait différencier CLD et CLG, et montrer une spécificité du rôle de l'hémisphère droit pour le langage. D'où l'importance de s'attarder à ce paramètre qualitatif. Contrairement à ce qui fut démontré par Grossman (1981), les résultats de la présente étude ne montrent pas différence significative quant au degré moyen des mots produits par les trois groupes de sujets. Il est possible de penser que l'étendue de l'échelle (degré 1 à 7) soit insatisfaisante pour apprécier la différence de degré de prototypicalité. Elle peut être trop étendue, noyant la différence, ou pas assez étendue, faisant se perdre les subtilités de la différence. D'autres échelles devraient faire les frais

d'essais. Malgré cette absence de différence quant au degré moyen calculé, il est possible de conclure que les CLD produisent des mots moins prototypiques car significativement plus de sujets avec lésion droite obtiennent un degré moyen de prototypicalité inférieur au degré médian des sujets NC, alors que la différence entre CLG et NC n'est pas significative. Ainsi, la prototypicalité s'avère être un critère intéressant pour différencier les effets d'une lésion droite et ceux d'une lésion gauche n'engendrant pas d'aphasie.

En plus des paramètres quantitatifs et qualitatifs mentionnés plus haut, il fut intéressant de s'intéresser à l'évolution temporelle des productions. L'évolution temporelle illustre la stratégie du sujet et son habileté à produire. Or, en 1988, Joannette *et al.* ont montré, lors d'une tâche d'EL avec critères sémantiques, une performance différente des CLD et NC. Il s'agit donc d'un paramètre d'analyse à exploiter. De plus, d'autres auteurs se sont penchés sur l'évolution temporelle en EL (Rosen 1980, Faure et Blanc-Garin 1994) suggérant l'existence de deux types d'activation du lexique, l'une automatique et rapide en début de production, la suivante consciente, volontaire et demandant de l'effort. La mise en évidence de l'existence d'un tel phénomène s'avérerait intéressante à poursuivre. Les résultats obtenus sont d'ailleurs en accord avec l'existence des deux modes d'activation puisque, tous groupes confondus, les sujets produisent significativement plus de mots durant la première période de 30 secondes, puis la performance diminue, suivant deux plateaux. Il semble donc y avoir une activation automatique du lexique en début d'émission, laquelle devient plus volontaire et consciente par la suite, exigeant davantage d'efforts, ce qui entraîne une diminution de la production. Cela est en accord avec l'hypothèse de Rosen (1980) et les résultats de Faure et Blanc-Garin (1994).

En ce qui concerne l'évolution de la prototypicalité, aucune différence significative ne fut mise en évidence entre les trois groupes de sujets. Cependant, on observe que les CLD produisent des mots moins prototypiques que les NC et CLG, ce dès le début de l'épreuve. Ce phénomène ne serait pas attribuable à une fatigue ou une rigidité cognitives. En effet, dès le début de l'épreuve, le degré de prototypicalité est moindre. Il ne s'agit donc pas d'un effet de temps. Le degré ne diminue pas parce que la tâche devient plus exigeante dans le temps. Il est déjà plus faible que celui des CLG et NC dès le commencement. Deuxièmement, il n'y a pas de différence importante entre les CLD et les NC quant au nombre de catégories sémantiques évoquées et le nombre de mots par catégorie. Les CLD ne produisent donc pas davantage de mots dans une catégorie par difficulté à changer de catégorie. Ils ne montrent pas une rigidité particulière, une difficulté à passer d'une catégorie à l'autre. Par conséquent, l'activation d'une catégorie sémantique serait davantage périphérique que centrale chez les CLD.

Pour sa part, l'analyse par regroupement en grappes fournit des résultats d'intérêt, et de nombreux points de réflexion. Trois sous-groupes furent identifiés, sans considération pour l'appartenance des sujets aux groupes initiaux des CLD, CLG et NC, à partir des performances des sujets concernant le nombre de mots produits, le nombre de catégories sémantiques et le degré moyen de prototypicalité. Or, à partir des performances montrées par les membres de ses trois sous-groupes, il est possible d'identifier un sous-groupe fort, un moyen et un faible. Quand on se penche sur la composition de ces sous-groupes, il semble difficile d'expliquer les performances obtenues par l'effet unique de la présence ou l'absence d'une lésion, droite ou gauche. Cependant, le nombre d'années

de scolarité semble fortement lié au résultat obtenu à une tâche d'ELL. En effet, si le sous-groupe avec faible performance est considéré, il apparaît qu'il est composé d'un nombre similaire de CLD, CLG et NC. La présence d'une lésion ne peut donc expliquer la faible performance. Cependant, la moyenne du nombre d'années de scolarité des sujets composant ce groupe est la plus faible (inférieure à 10 ans pour les CLD, CLG et NC). Ce nombre réduit d'années de scolarité expliquerait en partie la faible performance des sujets de ce groupe. Dans le même ordre d'idées, si on se penche sur le groupe avec performance moyenne, il semble plus difficile de départager effet de lésion et influence du niveau de scolarité. En effet, ce groupe comprend davantage de cérébrolésés, droits et gauches, que de NC. La lésion aurait donc un effet sur la performance, sans qu'une différence apparaisse entre les effets d'une lésion droite et gauche. Cependant, il est important de noter que la scolarité semble également être en lien. Les sujets du groupe de performance moyenne montrent un nombre d'années de scolarité supérieur à celui des sujets faibles, mais inférieur à celui des sujets forts. De plus, les sujets NC de ce sous-groupe ont une scolarité inférieure à celle des sujets cérébrolésés du même groupe. La scolarité supérieure des cérébrolésés compenserait les effets de leur lésion cérébrale. Cet effet de compensation n'est cependant visible que dans ce sous-groupe, possiblement à cause de l'existence d'un effet plancher (avec une scolarité de peu d'années, la performance à une tâche lexico-sémantique est faible, qu'il y ait ou non présence de lésion) et d'un effet plafond (la performance ne peut s'améliorer indéfiniment, de telle façon que passé un certain nombre d'années de scolarité, la compensation possible atteint une limite). Pour ce qui est du groupe avec une forte performance, il comprend davantage de NC que de CLD et CLG, mais la différence est faible, de telle sorte que la présence ou l'absence d'une lésion cérébrale ne

peut expliquer seule les résultats obtenus. Cependant, les sujets de ce sous-groupe ont la plus grande scolarité. Bien que ce facteur ait peu de chance d'agir seul, il semble tout de même avoir un effet sur la performance.

Il semble également que l'âge des sujets influence leur performance. Ainsi, les analyses révèlent que ce sont les sujets du sous-groupe 'fort' qui sont les plus jeunes. Donc, plus les sujets seraient jeunes, meilleure serait leur performance dans une tâche d'ELL. Cependant, les sujets les plus âgés appartiennent au sous-groupe de performance moyenne, et non au sous-groupe 'faible'. Il est possible de penser que cela résulte de l'interaction des facteurs âge et scolarité. La scolarité aurait une plus forte influence que l'âge lorsqu'il est question d'ELL.

Ainsi, l'analyse par regroupement en grappes met en lumière l'importance d'une caractéristique des sujets qu'il s'avère essentiel de considérer : la scolarité. Le nombre d'années de scolarité semble surpasser les effets d'une lésion cérébrale droite ou gauche non-aphasiogène. Des études antérieures avaient souligné l'importance du contrôle de ce facteur (Joanette *et al.* 1983; Joanette *et al.* 1990), et les résultats actuels confirment et amplifient cette importance. La scolarité est fortement liée au développement des habiletés langagières, par l'exposition lexicale, le développement de la structure du discours, l'amélioration de la construction syntaxique, etc. C'est pourquoi la scolarité risque d'influencer la performance des sujets à des tâches lexico-sémantiques comme l'ELL, et probablement la performance à diverses autres tâches langagières. Cela amène à penser que parallèlement à la scolarité, d'autres facteurs pourraient possiblement avoir un effet sur la performance lexico-sémantique et devraient être étudiés, tels les habitudes

de lecture, l'utilisation du langage écrit ou encore l'utilisation du langage parlé. Ainsi, dans de futures études, il s'agirait d'avenues intéressantes à examiner.

L'objectif de la présente étude était d'utiliser une tâche d'ELL afin d'identifier les CLD montrant des déficits et qualifier les difficultés mises à jour, tout en tentant de montrer les différences entre les effets d'une lésion droite ou gauche. Or, en ce qui concerne le nombre de mots par catégorie sémantique et l'évolution temporelle du nombre de mots, la performance des CLD n'a pu être différenciée de celle des CLG et NC. Les CLG se sont quant à eux démarqués des NC et CLD avec un nombre inférieur de catégories sémantiques. Un déficit des CLD par rapport à la norme fut identifié pour le nombre de mots produits, mais ce déficit fut également retrouvé chez les CLG. Le seul paramètre pour lequel les CLD ont montré un déficit par rapport aux NC, contrairement aux CLG, est le degré de prototypicalité. Les CLD ont produit davantage de mots avec un degré de prototypicalité inférieur à la médiane des NC, alors que les CLG ne se sont pas différenciés des NC, ni des CLD. Ainsi, ce paramètre pourrait permettre d'identifier un déficit qui serait spécifique à une lésion cérébrale droite. Par ailleurs, l'analyse par regroupement en grappes a permis de mettre en évidence un lien existant entre la performance des sujets, peu importe leur appartenance aux groupes des CLD, CLG ou NC, et leur niveau de scolarité. Il semble que les effets d'une lésion non-aphasiogène droite ou gauche soient difficiles à dissocier des conséquences de la scolarisation. D'où l'importance de tenir compte de ce facteur et de le contrôler.

L'étude actuelle affecte la manière de considérer l'évaluation des troubles langagiers des CLD en clinique. En effet, il semble que ces patients soient rarement vus et suivis en

orthophonie car les outils d'évaluation ne mettent pas de trouble en évidence. Il est possible de penser, à la lumière des présents résultats, que ces outils ne se montrent pas sensibles aux troubles possibles des CLD. Ainsi, il semble que l'évaluation de la prototypicalité soit une avenue intéressante à exploiter. Il est donc suggéré d'utiliser la passation d'un test d'ELL pour évaluer les CLD et identifier des déficits possibles. D'ailleurs, l'administration de ce test est rapide (150 sec), la consigne facile à suivre (produire le plus de mots différents possible, sans que ce ne soit des phrases) et le matériel nécessaire est facilement disponible (chronomètre, enregistreuse, feuilles, crayon). Cependant, il n'existe pas de normes quant aux résultats obtenus. Il serait donc difficile, en clinique, de déterminer si la performance d'un sujet donné est hors norme. Par conséquent, il faudrait normaliser ce test, afin de faciliter son utilisation.

La tâche d'ELL s'avère être de nature lexico-sémantique. Elle montre des déficits des CLD par rapport aux NC, mais peu de différences entre CLD et CLG (si ce n'est que les CLD se différencient des NC pour le paramètre de prototypicalité, contrairement aux CLG). Cependant, est-ce que des difficultés révélées en tâche d'ELL annoncent ou sont garantes de troubles lexico-sémantiques chez les CLD. Cela reste à prouver. Quel lien existe-t-il entre les déficits des CLD en ELL et leur communication? Il serait intéressant de pousser plus loin les analyses à partir de l'ELL. En effet, suite à l'obtention des résultats concernant la prototypicalité, il semble que l'avenue des paramètres qualitatifs soit prometteuse. Or, plusieurs paramètres font l'objet d'études dans le domaine du langage, tels la concrétude (Bradshaw et Gates 1978), l'imageabilité (Day 1977, Marcel et Patterson 1978), la fréquence (Bradshaw & Gates, 1978), l'appartenance aux classes grammaticales (Day 1977, Sidtis et Gazzaniga 1983). L'analyse des productions en

ELL en fonction de ces paramètres pourraient s'avérer révélatrice des particularités des CLD par rapport aux NC et aux CLG. La poursuite des études cherchant à caractériser le groupe des CLD sont aussi essentielles. Des sous-groupes existent-ils? Il semble que oui (Joanette, et al. 1991, Joanette et Goulet 1994). Montrent-ils tous des déficits lexico-sémantiques? Comment se manifestent ces troubles? Autant d'avenues à investiguer pour augmenter les connaissances quant au fonctionnement de l'hémisphère droit et améliorer le traitement des individus ayant subi une lésion hémisphérique droite. Quoiqu'il en soit, cette étude démontre que la participation de l'hémisphère droit est nécessaire à l'accomplissement des tâches lexico-sémantiques. Cependant, cette participation doit être précisée. Est-elle spécifique à l'aspect lexico-sémantique, ou d'ordre plus général, notamment au niveau de l'utilisation des ressources cognitives? La poursuite de la recherche dans ce domaine s'avère essentielle.

Parallèlement à la poursuite des études pour préciser les caractéristiques des CLD, il semble également essentiel que le niveau de scolarité soit fortement contrôlé dans de futures études portant sur les habiletés lexico-sémantiques. De plus, il faudra tenir compte de ce facteur dans l'évaluation et le traitement des sujets CLD. En étudiant davantage les liens existant entre la scolarité et les habiletés lexico-sémantiques, il serait possible d'identifier des voies de traitement différentes selon le niveau de scolarité des CLD.

En conclusion, les résultats obtenus dans la présente étude, à la tâche d'ELL, mettent en lumière les déficits des cérébrolésés face aux NC, mais montrent peu de différence entre la performance des CLD et des CLG. Il semble donc qu'une lésion non-aphasiogène

droite ou gauche affecte les habiletés lexico-sémantiques de façon similaire. Par ailleurs, un facteur a montré une influence importante sur la performance de l'ensemble des sujets, soit la scolarité. La scolarité semble surpasser les effets d'une lésion cérébrale droite ou gauche. Le contrôle de ce facteur est nécessaire à la poursuite des études concernant les habiletés lexico-sémantiques, et de façon plus générale, les études portant sur les habiletés langagières.

RÉFÉRENCES

Albert M.L., et Sandson, J., 1986, Perseveration in aphasia. *Cortex*, 22, 103-115.

Beaulieu L., 1993, *Intervention et déficits lexico-sémantiques dans l'aphasie adulte selon une perspective neurocognitive*, Thèse de maîtrise, Montréal : Université de Montréal.

Beausoleil N., Monetta, L., Le Blanc, B., et Joannette, Y., 2001, Unconstrained oral naming abilities of right-hemisphere damaged individuals : a qualitative and time-course analysis. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 15 (1 et 2), pp. 73-77.

Bentin S., et Gordon, W., 1979, Assessment of cognitive asymmetries in brain-damaged and normal subjects: Validation of a test battery. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 42, 715-723.

Benton A.L., 1968, Differential behavioral effects in frontal lobe disease. *Neuropsychologia*, 6, 53-60.

Benton A.L., et Hamsher, K., 1976, *Multilingual Aphasia Examination*, (Iowa City : University of Iowa).

Boller F., 1968, Latent aphasia: Right and left 'non aphasic' brain-damaged patients compared. *Cortex*, 4, 247-256.

Bolter J.F., Long, C.J., and Wagner, M., 1983, The utility of the Thurstone word fluency test in identifying cortical damage. *Clinical Neuropsychology*, 5, 77-82.

Borkowski J.G., Benton, A.L., and Spreen, O., 1967, Word fluency and brain damage. *Neuropsychologia*, 5, 135-140.

Bradshaw J.L., et Gates, A., 1978, Visual field differences in verbal tasks: Effects of task familiarity and sex of subject. *Brain and Language*, 5, 166-187.

Bruyer R., et Tuyumbu, B., 1980, Fluence verbale et lésions du cortex cérébral: Performance et types d'erreurs. *L'Encéphale*, 6, 287-297.

Cappa S.F., Papagno, C., et Vallar, G., 1987, Language and verbal memory in right-brain-damaged patients (RBD): A comparison with left-brain-damaged (LBD) without aphasia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 9, 263.

Cavalli M., De Renzi, E., Faglioni, P., et Vitale, A., 1981, Impairment of right-brain damaged patients on a linguistic cognitive task. *Cortex*, 17, 545-556.

Critchley, M., 1962, Speech and speech-loss in relation to duality of the brain. Dans : V.B. Mountcastel (ed.) *Interhemispheric Relations and Cerebral Dominance*, (Baltimore: John Hopkins Press), pp. 208-213.

Day J., 1977, Right-hemisphere language processing in normal right-handers. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 518-528.

De Renzi E., Vitali, A., Faglioni, P., et Cavalli, M., 1991, The impairment of right brain-damaged patients on a sentence anagram test. *Journal of Neurolinguistics*, 6, 1-14.

Diggs C.C., et Basili, A.G., 1987, Verbal expression of right cerebrovascular accident patients: Convergent and divergent language. *Brain and language*, 30, 130-146.

Eisenson J., 1962, Language and intellectual modifications associated with right cerebral damage. *Language and Speech*, 5, 49-53.

Faure S., 1993, Perturbations du langage après lésion de l'hémisphère cérébral droit. Une revue critique. *L'Année psychologique*, 93, 85-112.

Faure S., et Blanc-Garin, J., 1994, Recherche de profils dans les perturbations lexico-sémantiques après lésion droite. *Revue de Neuropsychologie*, 4 (4), 403-435.

Foldi, N.S., Cicone, M., et Gardner, H., 1983, Pragmatic aspects of communication in brain-damaged patients. Dans : S.J. Segalowitz (ed.) *Language functions and brain organization*, (New York: Academic Press), pp. 51-86.

Fortin R., 1999, *Analyse qualitative des productions de cérébrolésés droits en condition d'évocation lexicale sans critère*. Thèse de maîtrise, Montréal : Université de Montréal.

Gainotti G., Caltagirone, C., et Miceli, G., 1979, Semantic disorders of auditory language comprehension in right-brain-damaged patients. *Journal of Psycholinguistic Research*, 8, 13-20.

Gainotti G., Caltagirone, C., Miceli, G., et Masullo, C., 1981, Selective semantic-lexical impairment of language comprehension in right-brain-damaged patients. *Brain and Language*. 13, 201-211.

Gardner H., Silverman, J., Wapner, W., et Zurif, E., 1978, The appreciation of antonymic contrasts in aphasia. *Brain and Language*, 6, 301-317.

Gazzaniga M.S., 1970, *The bisected brain*, (New York: Appleton-Century Crofts).

Gazzaniga M.S., Ledoux, J.E., et Wilson, D.H., 1977, Language, praxis and the right hemisphere: Clues to some mechanisms of consciousness. *Neurology*, 27, 1144-1147.

Gazzaniga M.S., et Milner, G., 1989, The recognition of antonymy by a language-enriched right hemisphere. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 1, 187-193.

Grossman M., 1981, A bird is a bird: Making reference within and without superordinate categories. *Brain and Language*, 12, 313-331.

Isaacs B., et Kenny, A.T., 1973, The Set Test as an aid to detection of dementia in old people. *British Journal of Psychiatry*, 123, 467-470.

Joanette Y., et Goulet, P., 1986, Criterion-specific reduction of verbal fluency in right-brain-damaged right-handers. *Neuropsychologia*, 24, 875-879.

Joanette Y., et Goulet, P., 1994,. Right hemisphere and verbal communication: conceptual, methodological and clinical issues. *Clinical Aphasiology*, 22, 1-23.

Joanette, Y., et Goulet, P., 1998, Right hemisphere and the semantic processing of words: Is the contribution specific or not? Dans : E.G. Visch-Brink and R. Bastiaanse (eds) *Linguistic Levels in Aphasiology*, (San Diego: Singular Publishing Group Inc), pp.19-34.

Joanette Y., Goulet, P., et Daoust, H., 1991, Incidence et profils des troubles de la communication verbale chez les cérébrolésés droits. *Revue de Neuropsychologie*, 1 (1), 3-27.

Joanette Y., Goulet, P., Gagnon, L., Gagnon, J., LeBlanc, B., et Simard, A., 1997, Single or dual semantics? Brain lateralization and the semantic processing of words. 6th *Annual Conference: International Clinical Phonetics and Linguistics Association*. 12-15 octobre, Nijmegen, Pays-Bas.

Joanette Y., Goulet, P., et Hannequin, D., 1990. *Right hemisphere and verbal communication*, (New York: Springer-Verlag).

Joanette, Y., Goulet, P., et Hannequin, D., 1992, Troubles de la communication verbale chez les droitiers cérébro-lésés droits. Dans : X. Serond, & M. Jeannerod (eds) *Neuropsychologie humaine*, (Liège: Mardaga), pp. 342-344.

Joanette Y., Goulet, P., et LeDorze, G., 1988, Impaired word naming in right-brain-damaged right-handers: Error types and time-course analysis. *Brain and Language*, 34, 54-64.

Joanette Y., Lecours, A.R., Lepage, Y., et Lamoureux, M., 1983. Language in right-handers with right-hemisphere lesions: A preliminary study including anatomical, genetic, and social factors. *Brain and Language*, 20, 217-248.

Kimura D., 1963, Speech lateralization in young children as determined by an auditory task. *Journal of Comparison and Physiological Psychology*, 56, 899-902.

Laine M., 1987, Correlates of words fluency performance. *3rd Finnish Conference of Neurolinguistics*. 28-29 août, Johensuu, Finlande.

Laine M., et Niemi, J., 1988, Word fluency production strategies of neurological patterns. Semantic and phonological clustering. *Journal of Clinical and experimental Neuropsychology*, 10, 28.

Le Blanc B., et Joannette, Y., 1996, Unconstrained oral naming in left- and right-hemisphere-damaged patients: an analysis of naturalistic semantic strategies. *Brain and Language*, 55 (1), 42-45.

Lesser R., 1974, Verbal comprehension in aphasia: An English version of three Italian tests. *Cortex*, 10, 247-263.

Marcel, A.J., et Patterson, K.E., 1978; Word recognition and production: Reciprocity in clinical and normal research. Dans : J. Requin (ed.) *Attention and performance*, (Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates), pp.209-226.

Marcie P., Hécaen, H., Dubois, J., et Angelergues, R., 1985, Les troubles de la réalisation de la parole au cours des lésions de l'hémisphère droit. *Neuropsychologia*, 3, 217-247.

Milberg, W., 1988, Representation, control and interaction: what would a theory of right hemisphere lexical semantics look like? Dans : C. Chiarello (ed.) *Lexical semantics and the right hemisphere* (manuscrit), (New York: Springer-Verlag).

Milner, B., 1964, Some effects of frontal lobectomy in man. Dans : M. Warren et K. Akert (eds) *The frontal granular cortex and behavior* (New York: McGraw-Hill), pp. 313-334.

- Newcombe F., 1969, *Missile wounds of the brain*, (Londres: Oxford University Press).
- Perret E., 1974, The left frontal lobe of man and the suppression of habitual responses in verbal categorical behaviors. *Neuropsychologia*, 13, 323-330.
- Rainville C., Goulet, P., et Joannette, Y., 1995, Contribution of the right hemisphere to the processing of concrete words. *Clinical Aphasiology*, 23, 207-216.
- Ramier A., et Hécaen, H., 1970, Rôle respectif des atteintes frontales et de la latéralisation lésionnelle dans les déficits de la 'Fluence verbale'. *Revue Neurologique*, 123, 17-22.
- Rosen W.G., 1980, Verbal fluency in aging and dementia. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 2, 135-146.
- Sabourin L., Goulet, P., et Joannette, Y., 1988, La disponibilité lexicale chez les cérébrolésés droits. *Canadian psychology/Psychologie Canadienne*, 29, 2a.
- Sidtis, J.J., et Gazzaniga, M.S., 1983, Competence versus performance after callosal section: Looks can be deceiving. Dans : J.B. Hellige (ed.) *Cerebral hemisphere asymmetry. Method, theory and application*, (New York: Praeger), pp. 152-176.

Stuss D.T., et Benson, D.F., 1984, Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95, 3-28.

Talland G.A., 1965, *Deranged memory*, (New York : Academic Press).

Thurstone L., 1938, *Primary mental abilities*, (Chicago : University of Chicago Press).

Varley R., 1995, Lexical-semantic deficits following right hemisphere damage: evidence from verbal fluency tasks. *European Journal of Disorders of Communication*, 30 (3), 362-371.

Wienstein E.A., 1964, Affectations of speech with lesions of the nondominant hemisphere. *Research Publications of the Association for Research in Nervous and Mental Disease*, 42, 220-228.

Winner E., et Gardner, H., 1977, The comprehension of metaphor in brain-damaged patients. *Brain*, 100, 719-727.

Young A.W., et Ellis, A.W., 1985, Different methods of lexical access for word presented in the left and right visual hemifield. *Brain and Language*, 24, 326-358.

Zaidel, E., 1978, Lexical organization in the right hemisphere. Dans : P.A. Buser et A. Rougel-Buser (eds) *Cerebral correlates of conscious experience*, (Amsterdam: Elsevier-North-Holland Biomedical Press), pp. 177-197.

Zaidel, E., 1982, Reading by the disconnected right hemisphere: An aphasiological perspective. Dans : Y. Zotterman (ed.) *Dyslexia: Neuronal, cognitive and linguistic aspects*, (Oxford: Pergamon Press), pp.67-91.

Zangwill O.L., 1966, Psychological deficits associated with frontal lobe lesions. *Internationale Journal of Neurology*, 5, 395-402.