

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À  
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR  
BRIGITTE OTIS

DIFFÉRENCES HÉMISPHÉRIQUES DANS LA CAPACITÉ D'ÉLABORATION  
DE PLANS D'ACTIONS ET DANS LA RÉALISATION  
D'ACTIVITÉS DE LA VIE QUOTIDIENNE

JUIN 2003

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

## *Sommaire*

Cette étude a pour objectif de vérifier l'hypothèse émise par Shallice (1982, 1988) et par Grafman (1989) quant à l'existence d'une relation entre la région frontale et la qualité d'élaboration des plans d'actions (schémas cognitifs), de même qu'entre l'élaboration de ces mêmes plans d'actions et la réalisation d'activités de la vie quotidienne (AVQ). Elle vise aussi à vérifier l'existence possible d'une spécialisation hémisphérique au niveau même de la génération de scripts et de l'accomplissement d'une AVQ, tel que soulevé par différentes études utilisant l'imagerie métabolique (Crozier et al., 1999 ; Partiot, Grafman, Sadato, Flitman, & Wild, 1996) et par Allain, Le Gall, Etcharry-Bouyx, Aubin et Emile (1999). Pour ce faire, une analyse de la génération de scripts familiers de patients porteurs de lésions frontales ou pariétales gauches et celle de patients présentant une lésion frontale ou pariétale droite est d'abord conduite. Cette analyse s'intéresse tant à la structure sémantique des scripts (actions majeures, mineures, banales et intrusions pertinentes) qu'aux types d'erreurs commises (séquences, persévérations, intrusions non pertinentes). Puis, dans un deuxième temps, l'étude vise à comparer les comportements de patients présentant des lésions frontales gauches à ceux des patients frontaux droits lors de la réalisation d'une tâche de simulation d'une AVQ. De manière à atteindre les objectifs de l'étude, dix-neuf participants ayant une lésion hémisphérique gauche, de

même que douze participants avec lésion hémisphérique droite sont soumis à une tâche de génération de scripts familiers. Puis, neuf participants porteurs de lésions frontales gauches et sept participants présentant une lésion frontale droite sont soumis à une tâche de simulation d'AVQ. D'abord, tel que démontré antérieurement, les patients frontaux (Godbout & Doyon, 1995 ; Sirigu et al., 1995,1996) et pariétaux (Godbout, Cloutier, Bouchard, Braun, & Gagnon, 2002) sont déficitaires à la tâche de génération de scripts. Les résultats obtenus démontrent toutefois l'absence de différence significative entre les participants porteurs de lésion hémisphérique gauche ou droite quant à la production de plans d'actions et ce, tant au niveau de la structure sémantique qu'au niveau des types d'erreurs. Cependant, on note des troubles de planification du comportement chez les participants frontaux droits lors de la réalisation d'une AVQ. De fait, ceux-ci commettent significativement plus d'omissions que les participants frontaux gauches. Les résultats supportent l'hypothèse de Shallice et Grafman, mais soulèvent aussi l'existence probable d'une spécialisation hémisphérique au niveau de l'accomplissement d'une AVQ.

*Table des matières*

Sommaire.....	ii
Table des matières.....	iv
Liste des tableaux.....	vi
Remerciements.....	vii
Introduction.....	1
Contexte théorique.....	5
Méthode.....	25
Participants.....	26
Patients porteurs de lésions hémisphériques gauches.....	26
Patients porteurs de lésions hémisphériques droites.....	27
Instruments de mesure.....	28
Tâche de production de scripts.....	28
Tâche de simulation d'une AVQ.....	35
Script « Choix-Menu ».....	36
Script « Épicerie ».....	36
Script « Préparation-Repas ».....	37
Résultats.....	40
Analyse démographique.....	41
Tâche de génération de scripts.....	41
Nombre moyen d'actions.....	42
Types d'erreurs.....	43

Structure sémantique des scripts.....	44
Tâche de simulation d'AVQ.....	46
Degré de succès dans l'activité.....	46
Types d'erreurs.....	48
Discussion.....	51
Tâche de simulation d'une AVQ.....	59
Conclusion.....	68
Références.....	71

*Liste des tableaux*

Tableau 1	Caractéristiques cliniques et démographiques des patients porteurs de lésions à l'hémisphère gauche ou droit.....	30
Tableau 2	Exemple de scripts selon la catégorie.....	33
Tableau 3	Caractéristiques démographiques des participants.....	42
Tableau 4	Nombre de participants ayant généré des erreurs de séquence, des persévérations et des intrusions non pertinentes sur la tâche de génération de scripts.....	44
Tableau 5	Moyenne d'éléments rapportés pour chacun des types d'actions.....	45
Tableau 6	Nombre de participants ayant produit des erreurs pour chacun des trois scripts de la tâche de simulation d'une AVQ.....	47
Tableau 7	Nombre de participants ayant produit des erreurs à l'intérieur de la macrostructure et de la microstructure de la tâche de simulation d'une AVQ.....	49

### *Remerciements*

Je tiens d'abord à remercier ma directrice de recherche, Lucie Godbout, Ph. D., qui, de par son appui et sa collaboration, a rendu possible la réalisation de cette étude. J'exprime également toute ma gratitude à monsieur Sylvain Gagnon, Ph. D. Ses précieux conseils en regard des analyses statistiques contenues dans cette étude, sa patience et sa disponibilité à répondre à mes questions ont été plus qu'appréciées. Je remercie aussi monsieur Claude M. J. Braun, professeur à l'Université du Québec à Montréal, pour sa contribution significative. Je témoigne ma reconnaissance à mesdames Caroline Bouchard, Sandra Fortin et Marie-Claude Grenier ainsi qu'à monsieur Pierre Cloutier, qui, de par les études qu'ils ont menées, m'ont permis d'éclaircir plusieurs points et ont contribué à rendre la présente étude possible. Je m'en voudrais de passer sous silence l'appui considérable, tant sur le plan moral que professionnel, que m'a offert monsieur Guy Boucher, neuropsychologue au département de neurotraumatologie du Réseau Santé Richelieu-Yamaska, de même que mes employeurs et collègues du Centre de réadaptation en déficience physique de l'Hôpital de Jonquière. Enfin, je remercie de tout cœur ma famille, mes amis et mes collègues étudiants pour leur compréhension, leurs encouragements et leur support dans la réussite de mes études universitaires de deuxième cycle.

*Introduction*

La spécialisation hémisphérique est un sujet qui a intéressé et qui intéresse encore un bon nombre de chercheurs (Banich, & Belger, 1990 ; Bradshaw, & Nettleton, 1990 ; Bryden, 1982 ; Corballis, 1983 ; Galaburda, Le May, Kemper, & Geschwind, 1978 ; Hellige, 1990 ; Posner, Petersen, Fox, & Raichle, 1988 ; Sergent, 1987 ; Wada, Clark, & Hamm, 1975). . Historiquement, on a porté une attention particulière aux différentes fonctions localisées spécifiquement dans l'hémisphère gauche et dans l'hémisphère droit. Les chercheurs se sont intéressés à la dissociation observée à l'intérieur des lobes frontaux, par exemple, aux différents changements de personnalité selon la localisation de la lésion. Les chercheurs se sont aussi attardés aux troubles cognitifs résultant d'une lésion frontale gauche ou droite. Néanmoins, il apparaît difficile d'établir l'existence d'une spécialisation hémisphérique des fonctions exécutives.

Dans le but de comprendre les mécanismes sous-jacents à une perturbation des fonctions exécutives, Shallice (1982, 1988) et Grafman (1989) se sont appliqués à intégrer, à l'intérieur de modèles de fonctionnements cognitifs, les troubles de comportements pouvant résulter d'une atteinte frontale. Ils proposent qu'une atteinte des lobes frontaux occasionne une perturbation des plans d'actions (scripts) qui sont nécessaires à l'accomplissement d'activités de la vie quotidienne. À ce jour, une seule recherche a étudié et ce, indirectement, la spécialisation hémisphérique lors d'une tâche de jugement de scripts (Allain et al., 1999). Aucun chercheur n'a encore tenté de comparer la performance de patients porteurs de lésion frontale ou postérieure gauche à

celle de patients présentant une lésion frontale ou postérieure droite dans une tâche de production de scripts. Par ailleurs, aucune étude ne s'est encore intéressée à l'influence possible d'une spécialisation hémisphérique sur les comportements lors de la réalisation d'AVQ.

Ainsi, la présente étude vise à poursuivre deux objectifs. Le premier étant d'analyser la génération de scripts familiers de patients porteurs de lésions frontales et postérieures à gauche et celle des patients présentant des lésions frontales et postérieures à droite et le second étant de vérifier si les comportements des patients présentant des lésions frontales gauches diffèrent des comportements des patients frontaux droits, lors de la réalisation d'une tâche de simulation d'une AVQ. Pour ce faire, les performances de participants présentant des lésions frontales ou postérieures gauches dans une tâche de génération de scripts seront comparées à celles de participants porteurs de lésions frontales ou postérieures droites. Par la suite, les participants avec lésion frontale gauche seront comparés aux participants avec lésion frontale droite sur la base de leurs performances lors de la réalisation d'une AVQ.

D'abord, les différences hémisphériques sont élaborées dans le contexte théorique. Puis, un parallèle est fait entre la difficulté d'établir une telle différenciation au niveau des fonctions exécutives et l'effort de synthèse qu'ont fait Shallice (1982, 1988) et Grafman (1989) pour tenter d'intégrer dans un modèle de psychologie cognitive les

troubles de comportements et les troubles cognitifs pouvant résulter d'une atteinte frontale.

Aussi, sont présentées différentes études qui traitent des schémas cognitifs, de la spécialisation hémisphérique et des troubles comportementaux consécutifs à une atteinte frontale. La section de la méthode renseigne ensuite sur les éléments utilisés pour la réalisation de la présente étude. Les sections subséquentes renferment la présentation des résultats et l'interprétation de ceux-ci. Aussi, ces résultats sont analysés, de même que relativisés. Enfin, une conclusion souligne les particularités de cette étude.

*Contexte théorique*

La spécialisation hémisphérique fait l'objet de nombreuses études scientifiques (Banich, & Belger, 1990 ; Bradshaw, & Nettleton, 1990 ; Bryden, 1982 ; Corballis, 1983 ; Galaburda, Le May, Kemper, & Geschwind, 1978 ; Hellige, 1990 ; Posner, Petersen, Fox, & Raichle, 1988 ; Sergent, 1987 ; Wada, Clark, & Hamm, 1975). Historiquement, la distinction la plus anciennement établie et la plus claire concerne le langage. De fait, les recherches de Broca (1865), faisant état d'un lien entre un déficit spécifique du langage et une lésion circonscrite du lobe frontal gauche ont démontré que nos deux hémisphères cérébraux sont très semblables du point de vue morphologique, mais que leur contribution est inégale quant aux fonctions cognitives (Sergent, 1990). L'existence d'une distinction entre les fonctions verbales et non-verbales illustre bien l'asymétrie fonctionnelle du cerveau. En effet, une lésion de certaines zones circonscrites de l'hémisphère gauche entraîne un trouble du langage alors qu'une lésion de l'hémisphère droit occasionne des troubles visuospatiaux ou des difficultés d'orientation dans l'espace (Sergent, 1996). De plus, l'hémisphère gauche se spécialise dans le traitement analytique de l'information alors que l'hémisphère droit préconise un mode global et intégratif (Bryden, 1982).

Une autre dissociation hémisphérique clairement définie est observée à l'intérieur des lobes frontaux. Cette dissociation a en effet été décrite en 1975 par Benson et Blumer. Ceux-ci rapportent l'existence de deux types de changement de personnalité pouvant découler d'une lésion des lobes frontaux, la *pseudo-dépression* et la *pseudo-psychopathie*.

Ainsi, une lésion du lobe frontal gauche occasionnerait plus fréquemment une *pseudo-dépression*, alors qu'une lésion frontale droite serait responsable du syndrome de *pseudo-psychopathie* (Benson & Blumer, 1975).

Plus récemment, l'intérêt des chercheurs s'est dirigé vers les troubles cognitifs pouvant résulter d'une lésion du lobe frontal gauche ou droit. À titre d'exemple, certaines études démontrent que le lobe frontal gauche serait impliqué dans l'organisation de l'information linguistique (Kaczmarek, 1984) et qu'il serait responsable du traitement local de l'information (Kaplan, 1989). De plus, une lésion de cette région causerait, entre autres, une atteinte à la structure syntaxique (Kaczmarek, 1984) et une diminution de la fluidité verbale (Tucha, Smely, & Lange, 1999). Quant au lobe frontal droit, il serait important pour l'organisation et pour le traitement global et non linguistique de l'information (Kaczmarek, 1984 ; Kaplan, 1989). Une lésion de ce lobe serait responsable de certaines perséverations observées chez les patients frontaux (Lombardi et al., 1999). De surcroît, il semble que les patients cérébrolésés droits aient tendance à incorporer, dans leurs conversations ou narrations, des éléments de discours tangentiels (Wapner, Hamby, & Gardner, 1981). Par ailleurs, suite aux résultats de plusieurs recherches ayant utilisé diverses techniques d'imagerie cérébrale (Allan, Dolan, Fletcher, & Rugg, 2000 ; Fletcher, Shallice, & Dolan, 1998 ; Fletcher, Shallice, Frith, Frackowiak, & Dolan, 1998 ; McDermott et al., 1999 ; Nyberg, Cabeza, & Tulving, 1996 ; Nyberg, McIntosh, Cabeza, Habib, Houle, & Tulving, 1996 ; Raganath, & Paller, 1999 ; Shallice, Fletcher, Frith, Grasby, Frackowlak, & Dolan, 1994 ; Tulving,

Kapur, Craik, Moskovith, & Houle, 1994), il est maintenant bien établi que le lobe frontal gauche est responsable de l'encodage en mémoire épisodique, alors que le rappel d'informations épisodiques est sous le contrôle du lobe frontal droit.

Il apparaît cependant plus difficile d'établir l'existence d'une spécificité hémisphérique des fonctions exécutives. Les fonctions exécutives, sont le regroupement des fonctions essentielles au contrôle et à l'accomplissement de comportements dirigés vers un but. Elles sont prises en charge surtout par les lobes frontaux. Ces fonctions sont très importantes puisqu'elles permettent, entre autres, la mise sur pied de plans d'actions, soit la planification d'une séquence d'actions nécessaires à la réalisation d'une activité (Jokic, Enot-Joyeux, & Le Thiec, 1997). À cet effet, les patients porteurs de lésions du cortex préfrontal peuvent éprouver des difficultés dans l'exécution d'activités de la vie quotidienne (Damasio, Tranel, & Damasio, 1990 ; Grenier, 2000 ; Lhermitte, 1983 ; Lhermitte, 1986 ; Luria, 1966 ; Mayer, Reed, Schwartz, Montgomery, & Palmer, 1990 ; Saver & Damasio, 1991 ; Schwartz, Reed, Montgomery, Palmer, & Mayer, 1991 ; Shallice & Burgess, 1991).

Afin de comprendre les mécanismes sous-jacents aux différentes perturbations des fonctions exécutives, Shallice (1982, 1988) et Grafman (1989) se sont appliqués à intégrer les troubles de comportements et les troubles cognitifs résultant d'une atteinte frontale à l'intérieur de modèles complémentaires de neuropsychologie cognitive.

Par leurs modèles respectifs, ces auteurs proposent que tout comportement adapté est le reflet d'une représentation mentale adéquate de l'activité. Ils suggèrent aussi que cette représentation mentale est basée sur l'activation d'unités conceptuelles de connaissances et que le cortex préfrontal joue un rôle majeur dans le traitement de ces unités. Parmi ces unités conceptuelles de connaissances, se retrouvent les scripts qui sont généralement définis comme des représentations mentales ou des schémas cognitifs des activités routinières de la vie quotidienne comportant une structure temporelle et sémantique particulière ; par exemple, le script « Se lever le matin » (Schank & Abelson, 1977). Toutefois, selon le modèle de Shallice (1982, 1988), une lésion du lobe frontal n'affecte le comportement que lors de tâches nouvelles ou non familières, alors que pour Grafman (1989), une lésion du lobe frontal cause un déficit dans l'habileté à intégrer l'information séquentielle et affecte la nature même des plans d'actions d'une personne tant en situations familières que non familières.

Pour Shallice (1988), les schémas cognitifs sont organisés de façon hiérarchique de sorte que les schémas de niveau supérieur (p. ex., préparer un repas) englobent les schémas de niveau inférieur (p. ex., préparer les légumes d'accompagnement du repas). Shallice (1982) propose dans son modèle l'existence de deux processus qui servent à déterminer quel schéma doit être activé : le processus automatique *Programmation Contentive* (PC), impliqué dans l'activation de schémas routiniers (sous le contrôle des noyaux gris centraux) et le processus contrôlé *Système de Contrôle Attentionnel* (SCA), qui régit les opérations en situation de nouveauté (pris en charge par le cortex

préfrontal). Plus précisément, la PC est mise à profit lorsque l'on connaît la façon d'atteindre un objectif précis, de sorte que seule la simple activation du schéma approprié est nécessaire à la réalisation de l'activité. Lorsque la solution à une situation donnée est inconnue ou lorsque celle préalablement proposée a conduit à l'échec, le SCA intervient et propose un nouveau schéma ou en réorganise un ancien de manière à remédier à la situation. C'est pourquoi, selon le modèle de Shallice (1982, 1988), une lésion du lobe frontal entraîne une perturbation du SCA et n'affecte le comportement que lors de tâches nouvelles ou non familières.

Pour Grafman (1989), dont le modèle tente aussi de conceptualiser le fonctionnement du lobe frontal, le script ou MKU (Managerial Knowledge Unit) serait le type d'information prédominant pris en charge par les lobes frontaux. Son modèle théorique est donc plus structural et descriptif que celui de Shallice qui est plus fonctionnel. Selon Grafman (1989), presque tous les comportements humains, familiers ou non, sont sous le contrôle d'une hiérarchie de scripts. Les schémas cognitifs les plus abstraits se retrouvent au sommet de la hiérarchie. Ceux-ci fournissent la trame générale d'une activité, soit le début de celle-ci, son déroulement et sa fin. Puis, les schémas cognitifs dépendant d'un contexte renvoient au concept général du déroulement d'une activité (p. ex., aller à l'épicerie).

Enfin, au bas de la hiérarchie, on retrouve les schémas cognitifs les plus concrets, soient les schémas épisodiques. Ceux-ci renvoient à une représentation mentale d'une

activité qui survient dans un lieu et dans un temps donné et qui est répétée à plusieurs reprises (p. ex., faire son épicerie tous les jeudi soirs et toujours au même supermarché). Selon ce modèle, un script se compose d'une série d'événements, d'actions ou d'idées qui, lorsque mis ensemble, forment une unité de gestion. Ces événements se présentent dans un ordre typique et leurs liens fournissent une structure sémantique et temporelle au script. Ainsi, dans le script « se lever le matin », chaque personne connaît le temps nécessaire à l'accomplissement de cette activité, de même que le temps requis pour réaliser chacune des actions qu'implique le script (p. ex., se lever, prendre une douche, déjeuner, etc.). Selon Grafman (1989), une lésion du lobe frontal cause un déficit dans l'habileté à intégrer l'information séquentielle et affecte la nature des plans d'actions d'une personne en situation familiale et non familiale.

Certaines recherches (Godbout & Doyon, 1995 ; Sirigu, Zalla, Pillon, Grafman, Agid, & Dubois, 1995, 1996) fournissent un support aux modèles de Shallice (1988) et Grafman (1989). Ces études démontrent que les patients porteurs de lésions frontales présentent un profil de performance différent de celui des patients cérébrolésés postérorolandiques et de celui des participants sans atteinte cérébrale sur une tâche de génération de scripts. De fait, il en ressort que les patients présentant des lésions frontales font plus d'erreurs de séquences et plus de perséverations que les participants témoins et les participants porteurs de lésions postérieures. À l'issue de ces recherches, on en sait encore très peu quant à l'existence possible d'une spécialisation hémisphérique en ce qui a trait aux plans d'actions de nos comportements et des

recherches en ce sens pourraient fournir des explications supplémentaires aux modèles de Shallice (1982, 1988) et de Grafman (1989).

Certaines recherches (Cabeza et al., 1997 ; Swain, Polkey, Bullock, & Morris, 1998), ne traitant pas spécifiquement de l'organisation de comportements suivant des plans d'actions, apportent tout de même des précisions intéressantes quant à l'agencement séquentiel d'informations connues en mémoire. Ainsi, Cabeza et ses collaborateurs (1997) ont tenté d'identifier les régions du cerveau impliquées dans la mémorisation d'items et de l'ordre temporel en analysant les performances de douze étudiants droitiers ne présentant aucun historique de trouble neurologique ou psychiatrique. Pour ce faire, ils ont utilisé une technique d'imagerie cérébrale (PET) tout en soumettant ces participants à deux tâches différentes. D'abord, chaque participant est appelé à mémoriser une liste de mots. Lors de la première tâche, un test de mémoire d'items, chacun des mots étudiés est associé à un mot nouveau. Le participant doit identifier lequel des deux mots présentés faisait partie de la liste préalablement étudiée. Quant à la deuxième tâche, un test de mémoire de l'ordre temporel, deux mots de la liste étudiée sont jumelés et présentés au participant qui doit indiquer lequel des deux mots est apparu le plus récemment dans la liste étudiée.

Les résultats de cette recherche démontrent que le rappel d'items est relié à une augmentation de l'activité neuronale dans les régions temporales et basales du prosencéphale et que l'activation temporale est bilatérale et inclut la partie antérieure du

gyrus parahippocampique. Le rappel de l'ordre, quant à lui, est associé à une activation du lobe frontal, de la région du cuneus et du précuneus et de la région pariétale postérieure droite. L'activation frontale est bilatérale, mais plus prononcée à droite. En somme, cette étude nous indique que la région du lobe frontal est plus activée dans la tâche de mise en ordre temporel que dans la tâche de rappel d'items et que le rappel de l'ordre temporel est aussi associé à une activation des régions postérieures du cerveau. Pour Cabeza et al. (1997), ces résultats démontrent que le rappel de l'ordre temporel implique un réseau de régions cérébrales qui comprend les régions frontales et postérieures.

Swain et collaborateurs (1998) ont exploré la possibilité que, chez des patients porteurs de lésions frontales, le rappel de l'ordre temporel d'événements d'une histoire puisse être préservé lorsque l'histoire suit la structure d'un script bien connu. Pour ce faire, neuf patients présentant une excision au lobe frontal droit, douze patients ayant subi une excision au lobe frontal gauche, quatre patients présentant une excision bilatérale au lobe frontal et vingt-cinq participants témoins, ont été appelés à réaliser différentes tâches. D'abord, on présente à chaque participant trois types d'histoires. Le premier type est l'« histoire script ». Celle-ci est conforme à un script bien connu (aller à l'épicerie) en ce sens qu'elle contient des éléments du script présentés dans le bon ordre. Le deuxième type est l'« histoire script randomisée ». Cette histoire contient les mêmes éléments qu'un script (aller chez le médecin), mais ceux-ci sont présentés de façon aléatoire. Le dernier type d'histoire est le type « roman » et il décrit un voyage en

navette spatiale sur Mars. Suite à la présentation des trois types d'histoires, chacun des participants est soumis à un test de reconnaissance et à un test de mémoire pour l'ordre des mots présentés et ce, pour chacune des trois histoires.

Suite à cette expérimentation, il apparaît que pour les trois types d'histoires, les patients frontaux présentent un niveau de performance comparable à celui des participants témoins lors de la tâche de reconnaissance. Cependant, lorsque les patients frontaux sont appelés à placer les mots d'une histoire dans l'ordre de présentation, ceux-ci offrent une performance déficiente dans la condition « roman ». Plus précisément, les patients présentant une lésion frontale droite ont significativement plus de difficultés que les patients frontaux gauches à placer les mots de l'histoire « roman » dans le bon ordre. Enfin, ce déficit observé chez les patients frontaux droits est consistant avec les résultats de l'étude Partiot et al. (1996) et confirme le rôle du lobe frontal droit dans le rappel de l'ordre d'informations.

D'autre part, certaines études (Crozier et al., 1999 ; Partiot, Grafman, Sadato, Flitman, & Wild, 1996) se sont intéressées à la spécificité hémisphérique, lors d'une tâche de génération de scripts, chez des participants ne présentant aucune lésion cérébrale. Ainsi, Crozier et al. (1999) ont mené une étude auprès de huit participants droitiers volontaires (trois hommes et cinq femmes) ne présentant aucun problème de santé. Leur but était de découvrir si le fait de mettre dans l'ordre des informations est lié à un domaine spécifique de connaissances et de connaître le rôle des aires préfrontales

dans ce type de processus. Pour ce faire, ils ont utilisé une technique d'imagerie cérébrale (fMRI) tout en soumettant les participants à deux conditions expérimentales (les conditions « syntaxe » et « script ») et à une condition de contrôle (la condition « non-mot »). Dans la condition « syntaxe », les participants doivent détecter une erreur dans la séquence de mots formant une phrase. Dans la condition « script », ils doivent détecter une erreur dans l'ordre de deux actions familières (« s'habiller » et « prendre une douche »). Quant à la condition « non-mot », les participants doivent vérifier si deux consonnes se suivent dans une suite de non-mots (p. ex. Ion napimou, gattepan bivu le). Cette dernière condition est ajoutée de manière à soustraire l'activation reliée aux mouvements des yeux, aux mouvements des mains (lors de la pression sur le bouton réponse de l'ordinateur), aux processus de lecture et aux mécanismes d'attention. Les résultats en ces conditions (« syntaxe », « script » et « non-mot ») démontrent que le traitement de séquences de mots (« syntaxe ») est associé à une activation principalement unilatérale et localisée dans l'hémisphère gauche, alors que le traitement de séquences d'actions (« script ») produit une activation similaire, mais plus étendue bilatéralement et principalement localisée dans les aires préfrontales. On trouve aussi que quatre régions cérébrales sont activées plus spécifiquement dans la condition « script » : le gyrus frontal moyen droit et gauche, l'aire prémotrice gauche et le gyrus angulaire gauche. En somme, Crozier et al. (1999) croient que de planifier une action d'un point de vue temporel active des représentations spécifiques en mémoire à long terme qui, à leur tour, impliquent un réseau nerveux se retrouvant à l'intérieur des aires préfrontales (incluant le gyrus frontal moyen).

Partiot et al. (1996) voulaient, à l'aide d'une technique d'imagerie cérébrale, déterminer si les lobes frontaux sont impliqués dans l'élaboration de scripts et cartographier les réseaux du cerveau activés lorsqu'une personne a comme tâche de remettre dans le bon ordre temporel et de catégoriser des scripts. Pour ce faire, Partiot et al. (1996) ont eu recours à sept participants droitiers (trois hommes et quatre femmes) ne présentant aucun problème médical, neurologique ou psychiatrique et les ont soumis à quatre tâches différentes. Ces tâches ont été utilisées de manière à isoler les changements dans l'activation du cerveau reliés à un processus spécifique dans l'élaboration d'un script. La première condition est utilisée de façon à établir le niveau de base d'activation du cerveau. Cette tâche consiste en une discrimination de police de caractère où le participant est appelé à détecter les quelques événements d'un script qui sont présentés dans une police différente. Quant à la deuxième tâche, il s'agit de vérifier les actions contenues dans un script. On désigne d'abord une catégorie d'action, puis, le participant est appelé à vérifier si l'événement du script qui lui est présenté appartient à cette catégorie d'action. Par exemple, si l'on désigne la catégorie « Parler », le participant doit dire si « Dire bonjour », « se baigner » et « ouvrir la porte » font partie de cette catégorie. Pour la troisième tâche, le participant doit vérifier si des événements appartiennent à un script spécifique désigné à l'avance. Par exemple, on désigne le script « Aller à un mariage » et le participant doit dire si des événements tels « Aller à l'église », « Mettre son maillot de bain » ou « Boire du champagne » appartiennent à ce script. La quatrième tâche, quant à elle, en est une de vérification de l'ordre des

événements d'un script. La plupart des événements sont présentés dans le bon ordre, mais certains d'entre eux sont au mauvais endroit (p. ex. « Payer la facture » est suivi de « Recevoir le menu »). Le participant a pour tâche d'identifier ces derniers. Lors de l'analyse des résultats, on constate que les régions du cerveau qui sont activées dans les tâches de vérification de l'appartenance d'un événement d'un script et de vérification des actions d'un script sont similaires et sont localisées dans l'hémisphère gauche, plus précisément dans le lobe frontal gauche et dans le lobe temporal gauche. Il apparaît aussi que la tâche de vérification de l'ordre des événements d'un script résulte d'une activation dans le lobe frontal droit et dans les lobes temporaux (gauche et droit).

À ce jour, une seule étude s'est penchée indirectement sur la spécialisation hémisphérique lors d'une tâche de génération de scripts. Récemment, Allain, Le Gall, Etcharry-Bouyx, Aubin et Emile (1999) ont cherché à nous renseigner quant à la façon dont les différences hémisphériques se manifestent chez les patients porteurs de lésions frontales gauche ou droite lors d'une tâche de rétablissement de l'ordre séquentiel et hiérarchique de scripts. Leur recherche avait pour but principal de supporter l'existence d'une dissociation au niveau de la performance des patients frontaux lors des différents traitements de l'information contenue dans un script. Ils ont mené leurs analyses de façon à vérifier si le site lésionnel pouvait avoir une quelconque influence sur cette dissociation.

Ainsi, Allain et al. (1999) postulent que les deux aspects impliqués dans la performance des patients frontaux lors d'une tâche de génération de scripts (la capacité à établir une séquence d'action jugée correcte et l'habileté à rejeter les items aberrants) présentent une double dissociation. Certains patients frontaux pourraient performer aussi bien que les participants témoins au jugement de la chronologie des actions d'un script, mais contrairement à ceux-ci, faire l'usage d'items aberrants. Enfin, certains patients frontaux pourraient présenter un schéma inverse de performance. Afin de vérifier leur hypothèse, ils ont soumis vingt-trois patients porteurs de lésions frontales (à droite pour 6 patients, à gauche pour 9 patients et bilatérale pour 8 patients), dix patients présentant des lésions temporales et/ou postérieures et dix participants témoins à deux tâches de génération de scripts différentes. Dans un premier temps, les participants devaient rétablir l'organisation séquentielle et hiérarchique de deux scripts (« aller à l'épicerie » et « aller au restaurant »). Pour ce faire, chacun d'eux devait replacer les actions des scripts dans un bon ordre séquentiel. Puis, ils étaient appelés à diviser les scripts en scènes clés. Enfin, chaque participant avait à choisir l'action la plus importante pour la réalisation de l'objectif de chacune des scènes. Dans un deuxième temps, les participants devaient également rétablir la séquence de deux scripts, mais cette fois-ci, les scripts étaient présentés avec trois items aberrants faisant référence à d'autres scripts.

L'analyse des résultats révèle que les patients porteurs de lésions frontales commettent des erreurs lorsqu'ils doivent rétablir la séquence ou la hiérarchie des scripts et lorsqu'ils doivent ignorer les actions non pertinentes aux scripts, tandis que les

patients présentant des lésions corticales postérieures et les participants témoins ne produisent pas d'erreur. Ces données supportent donc les résultats obtenus par Sirigu et al. (1995, 1996) et par Godbout et Doyon (1995) et sont en accord avec le modèle de Grafman (1989). Toutefois, Allain et al. (1999) s'accordent pour affirmer que les modèles proposés, incluant celui de Grafman (1989), ne sont pas suffisants pour expliquer certains phénomènes observés lors de leur étude. De fait, Allain et al. (1999) soutiennent que si l'on se fie au modèle de Grafman (1989), tous les patients frontaux devraient présenter le même profil de performance sur une tâche de génération de scripts. Or, tel n'est pas le cas. Ces chercheurs ont en effet observé différents profils de déficits à l'intérieur même du groupe des patients porteurs de lésions frontales. Ils ont identifié un premier sous-groupe composé de huit patients qui ont de la difficulté à rétablir la séquence d'un script et à juger de l'importance d'une action, mais pour qui il est possible d'ignorer les items aberrants. Le deuxième sous-groupe identifié est constitué de onze patients qui sont aptes à rétablir la séquence des événements d'un script et d'en ressortir les actions principales, mais qui sont incapables d'ignorer des items aberrants. Quant aux quatre autres patients frontaux, ceux-ci présentent un profil de performance comparable à celui des participants témoins. Dans le but d'identifier la cause de l'existence d'un tel phénomène de dissociation au niveau de la performance des patients frontaux, ces chercheurs ont poursuivi leurs analyses et concluent que seule la localisation de la lésion frontale peut expliquer la dissociation observée. Ils ont trouvé que trois régions frontales gauches sont invariablement reliées à la capacité de rétablir la séquence d'un script, soient : la région préfrontale gauche, la région prémotrice et

rolandique gauche et la région paraventriculaire gauche. Par ailleurs, d'autres analyses laissent croire que la région paraventriculaire gauche et la région orbitale postérieure gauche sont reliées aux erreurs d'intrusion. Cependant, cette dernière affirmation n'a pas été confirmée par une analyse post-hoc. Enfin, Allain et al. (1999) suggèrent que le lobe frontal gauche joue un rôle très important dans la capacité d'élaboration de scripts.

Dans leur étude, Allain et al. (1999) ont comparé la performance de patients porteurs de lésions postérieures à une tâche de génération de scripts à celle de participants témoins et la performance de patients présentant des lésions frontales à celle de patients porteurs de lésions postérieures. Ils ont aussi comparé la performance de patients porteurs de lésions frontales gauches à celle de patients présentant des lésions frontales droites, même si la méthode n'a pas été construite pour effectuer cette comparaison. De plus, lors de la comparaison de la performance des patients frontaux, seuls six patients porteurs de lésions à droite ont été comparés à neuf patients présentant une lésion à gauche, ce qui est, somme toute, assez peu. Également, ces comparaisons ont été faites sur la base d'une tâche de rétablissement de l'ordre temporel de scripts (tâche de jugement) et non sur une tâche de génération de scripts à proprement dite. Ainsi, il y a lieu de se questionner à savoir si une tâche de jugement et une tâche de génération impliquent les mêmes structures cérébrales. Notons aussi qu'une simple tâche de jugement ne permet pas de procéder à l'analyse de la structure sémantique de scripts (catégories d'actions générées : majeures, mineures, banales, intrusions pertinentes), puisque les scripts ne sont pas générés par le patient. Enfin, les résultats de l'étude

d'Allain et al. (1999) énonçant une forte relation entre les erreurs de séquence et une lésion du lobe frontal gauche sont discordants avec les résultats obtenus lors d'une étude PET (Partiot et al., 1996).

En résumé, on observe une absence de consensus, tant au niveau des études d'imagerie métabolique (Crozier et al., 1999 ; Partiot, Grafman, Sadato, Flitman, & Wild, 1996) qu'au niveau du rôle spécifique du lobe frontal gauche et du lobe frontal droit lors de différentes tâches de jugement sur le contenu de scripts (Allain et al., 1999). Par contre, chez des patients frontaux, aucun chercheur n'a encore comparé la performance des patients porteurs de lésions frontales et postérieures gauches à celle des patients présentant des lésions frontales et postérieures droites sur une tâche de génération de scripts.

L'étude de Allain et al. (1999) suggère qu'il n'y a pas de relation franche entre la performance lors d'une tâche de génération de scripts et l'étiologie de la lésion ou le moment de l'évaluation ou encore avec la taille de la lésion, mais que seule importe la localisation de la lésion. Le premier objectif de cette étude est d'analyser la génération de scripts familiers de patients porteurs de lésions frontales et postérieures gauches et celle des patients présentant des lésions frontales et postérieures droites. Cette analyse sera effectuée au niveau de la structure sémantique et au niveau des types d'erreurs commises (erreurs de séquence, perséverations, intrusions non pertinentes). Bien que lors d'études précédentes (Bouchard, 1998 ; Fortin, 2000 ; Godbout & Doyon, 1995 ;

Sirigu et al., 1995, 1996) il n'ait jamais été démontré qu'une lésion du lobe frontal pouvait résulter en une diminution du contenu des scripts (lorsque la performance des patients frontaux est comparée à celle des participants témoins), on peut s'attendre à une différence, à ce niveau, entre la performance des patients frontaux droits et des frontaux gauches. De fait, il est postulé qu'une lésion de l'hémisphère gauche entraîne une diminution du contenu et par le fait même une moins bonne qualité de la structure sémantique des scripts - réduction du nombre total d'actions rapportées, diminution du nombre d'éléments majeurs, mineurs et banals (Kaczmarek, 1984 ; Tucha et al., 1999), de même qu'elle devrait entraîner plus de difficultés de planification (plus grand nombre d'erreurs de séquence) qu'une lésion hémisphérique droite (Allain et al., 1999 ; Crozier et al., 1999 ; Kaczmarek, 1984). Par ailleurs, une lésion de l'hémisphère droit devrait entraîner la présence d'un plus grand nombre d'intrusions (pertinentes et non pertinentes) dans les scripts générés qu'une lésion hémisphérique gauche (Wapner et al., 1981).

Dans un autre ordre d'idées, les conclusions des études de Godbout et Doyon (1995), Sirigu et al. (1995, 1996) et Alain et al. (1999) suggèrent qu'une lésion en région frontale perturbe la représentation mentale des plans d'actions tel que démontré dans les tâches de générations de scripts. Cependant, ces résultats ne permettent pas de vérifier si les difficultés rencontrées dans les tâches de scripts sont identiques à celles rencontrées lors de la réalisation d'activités de la vie quotidienne (AVQ). En effet, les études

présentées utilisent une tâche papier-crayon ou de description verbale de scripts, sans implication d'une réalisation concrète d'une activité.

Dans le but de répondre à l'interrogation soulevée, certaines études (Schwartz, Reed, Montgomery, Palmer, & Mayer, 1991 ; Schwartz et al., 1995 ; Schwartz et al., 1998 ; Shallice & Burgess, 1991) se sont intéressées au comportement des patients présentant des lésions frontales dans des tâches de simulation d'AVQ. Globalement, les résultats de ces études révèlent que les patients porteurs de lésions frontales commettent plus d'erreurs (omissions, erreurs de séquences) que les participants témoins, sans toutefois établir de lien clair entre une altération des plans d'actions (schémas cognitifs) des patients et les déficits que présentent ces derniers dans la réalisation d'une AVQ. Toutefois, aucune de ces études n'inclut de tâche de génération de scripts qui permettrait de vérifier l'existence d'un lien entre la représentation mentale d'une activité (plan d'action) et les comportements adoptés dans la réalisation de celle-ci.

Ce n'est que récemment qu'une série d'études s'est attardé à vérifier si l'altération des plans d'actions a des répercussions sur le rendement dans une tâche de simulation d'une AVQ chez des patients présentant des lésions frontales circonscrites (Grenier, 2000) et chez des patients ayant subi un traumatisme crânio-cérébral et présentant une atteinte frontale (Fortin, 2000). Les résultats de ces études démontrent que la présence d'une perturbation des schémas cognitifs a des répercussions sur le comportement lors de la réalisation d'une AVQ qui se traduisent par la présence d'erreurs de séquence et de

difficultés de planification (Fortin, Godbout, & Braun, 2002 ; Godbout, Grenier, Braun, & Gagnon, 2002). En somme, ces résultats supportent l'hypothèse de Shallice (1982) et celle de Grafman (1989) selon laquelle une altération dans la qualité des schémas cognitifs se traduit par des troubles de comportements dans la réalisation d'AVQ.

Cependant, l'influence possible d'une spécialisation hémisphérique sur les comportements lors de la réalisation d'activités de la vie quotidienne n'a pas été vérifiée. De manière à répondre à cette interrogation, le deuxième objectif de la présente étude sera de vérifier si les comportements des patients présentant des lésions frontales gauches diffèrent des comportements des patients frontaux droits, lors de la réalisation d'une tâche de simulation d'une AVQ.

La présente étude poursuit donc deux objectifs. Le premier objectif vise à comparer la performance de patients porteurs de lésion frontale ou postérieure gauche à celle de patients présentant une lésion frontale ou postérieure droite dans une tâche de production de scripts. Le second objectif a pour but de vérifier l'influence possible de la spécialisation hémisphérique sur les comportements en comparant la performance de patients porteurs de lésions frontale gauches et droites lors de la réalisation d'une AVQ .

*Méthode*

## Participants

L'échantillon est composé de 31 participants principalement porteurs de lésions frontales ou pariétales. Les participants proviennent de quatre études antérieures (Bouchard, 1998 ; Cloutier, 1997 ; Fortin, 2000 ; Grenier, 2000). Les patients retenus présentent des lésions circonscrites au lobe frontal ou pariétal tel que confirmé par des examens radiologiques (tomodensitométrie et/ou imagerie par résonance magnétique). Seuls les participants F. L. et P. G. présentent un TCC qui s'étend à la région temporale. Les participants de cette étude ne présentent aucun antécédent psychiatrique, ni de problème d'éthyisme ou de toxicomanie. Sont aussi exclus les participants ayant subi plus d'un TCC ou présentant un autre trouble neurologique.

### *Patients porteurs de lésions hémisphériques gauches*

Le groupe de patients porteurs de lésions hémisphériques gauches (LHG), comptant au total 19 patients, est composé de 12 patients avec lésions corticales frontales gauches (LFG), d'un patient avec contusions hémorragiques fronto-temporales gauches et de 6 patients avec lésions pariétales gauches (LPG). Parmi les patients porteurs de LFG se retrouvent deux cas de glioblastome de haut grade (G. G. ; J. D.), un cas de méningiome parasagittal avec atteinte intracérébrale (J. C.), un cas d'oligodendrogiome anaplasique

(N. Bi.), deux cas de gliome : grade I et grade III (S. Pa. ; M. P.), un cas incluant un gliome de grade I et un astrocytome de grade II (B. B.), un cas d'astrocytome de grade inconnu (J.-S. R.), un cas d'oligodendrogliome (D. H.) et trois cas de contusions hémorragiques frontales gauches (R. L. ; S. L. ; S. D.). Un des membres de ce groupe présente une contusion hémorragique fronto-temporale gauche (F. L.). Quant aux patients porteurs de LPG, on compte un cas d'embolie pariétale antérieure (C. B.), un cas d'accident vasculaire cérébral subaigu en pariétal postérieur (P. E. M.), un cas d'astrocytome pariétal postérieur (J.-F. S.), un cas de méningiome pariétal (M. M.), un cas de tumeur bénigne pariétale (N. Bo.) et un cas de gliome pariétal (P. C.).

#### *Patients porteurs de lésions hémisphériques droites*

Le groupe de patients porteurs de lésions hémisphériques droites (LHD), comptant au total 12 patients, est composé de 8 patients avec lésions corticales frontales droites (LFD), d'un patient avec contusions hémorragiques orbito-frontales droites, d'un patient avec contusions hémorragiques frontales et temporales droites et de 2 patients avec lésions pariétales droites (LPD). Parmi les patients présentant une LFD, on dénombre un cas de gliome de bas grade (S. Pi.), un cas de glioblastome (J. R.), un cas d'astrocytome de bas grade (M.-A. D.), un cas de méningiome atypique de grade II avec atrophie corticale focale (J. M.), un cas d'astrocytome de grade II et d'astrocytome anaplasique (M. L.), un cas d'astrocytome anaplasique kystique (C. H.), un cas d'oligodendrogliome de bas grade (C. C.) et un cas d'oligodendrogliome anaplasique (R. V.). On retrouve

aussi un patient porteur de contusions hémorragiques orbito-frontales (J. L.) et un patient présentant des contusions hémorragiques frontales et temporales (P. G.). Quant aux patients ayant une LPD, on compte un cas de méningiome pariétal avec accident vasculaire cérébral en région pariétale (G. T.) et un cas d'astrocytome pariétal postérieur (N. G.).

L'ensemble des patients est évalué entre 3 et 73 mois suivant la date du diagnostic du spécialiste. Aucun de ces patients ne présente de trouble du langage pouvant nuire à la réalisation de la tâche de génération de scripts. Sur un total de 31 participants, 29 sont de dominance manuelle droite et 2 sont de dominance manuelle gauche. Une description détaillée des caractéristiques cliniques et démographiques des participants se retrouve dans le Tableau 1.

### Instruments de mesure

#### *Tâche de production de scripts*

Tous les participants de cette étude sont appelés à compléter une tâche de génération de scripts, telle que celle employée précédemment par Godbout et Doyon (1995) et Cloutier (1997). Les participants ont pour consigne d'énumérer verbalement une liste d'actions (10 à 20) décrivant ce que les gens font généralement lorsqu'ils mènent à bien une activité particulière. Il est précisé aux participants qu'ils doivent

ordonner ces actions chronologiquement et qu'ils ne doivent pas inclure d'élément basé sur une expérience personnelle. Au départ, un exemple est donné (le script « Se lever le matin » : Entendre la sonnerie, arrêter le réveil, se lever... mettre son manteau, quitter – Godbout & Doyon, 1995) et la compréhension des consignes est vérifiée auprès des participants. Pour chacun des scripts générés, aucune limite de temps n'est imposée.

Dix-neuf participants sont appelés à produire huit scripts faisant partie de deux catégories, soit une catégorie spatiale et l'autre temporelle. Le Tableau 2 illustre un exemple de script pour chacune des catégories. Ces scripts ont été sélectionnés parmi ceux utilisés dans les études de Corson (1990), Galambos (1983) et Godbout (1994). La catégorie spatiale comprend quatre scripts : aller chez le médecin, aller au restaurant, aller à un mariage et aller au cinéma. La catégorie temporelle comprend aussi quatre scripts : prendre une photographie, se faire bronzer à la maison, faire cuire un steak sur le barbecue et faire le lavage (pour plus de détails, voir Cloutier, 1997 et Bouchard, 1998). Les douze autres participants seront appelés à générer deux scripts d'activités de la vie quotidienne : aller au restaurant et faire l'épicerie.

Tableau I  
Caractéristiques cliniques et démographiques des patients  
porteurs de lésions à l'hémisphère gauche ou droit

Patients	Âge (années)	Scolarité (années)	Genre	Atteinte	Étiologie	Temps écoulé entre la lésion et l'évaluation (mois)
G. G.	33	18	F	Lésion frontale gauche	Glioblastome	16
J. D.	25	16	F	Lésion frontale gauche	Glioblastome	6
J. C.	47	17	F	Lésion frontale gauche	Méningiome parasagittal	25
N. Bi.	31	14	F	Lésion frontale gauche	Oligodendrogiome	3
S. Pa.	29	11	F	Lésion frontale gauche	Gliome	16
M. P.	41	11	M	Lésion frontale gauche	Gliome	12
B. B.	36	14	F	Lésion frontale gauche	Gliome (1993), astrocytome (1994)	26
J.-S. R	24	14	M	Lésion frontale gauche	Astrocytome	50
D. H.	51	11	F	Lésion frontale gauche	Oligodendrogiome	9
R. L.	36	8	M	Lésion frontale gauche	Contusion hémorragique	4
S. L.	27	8	F	Lésion frontale gauche	Contusion hémorragique	10

Tableau 1 (suite)

Caractéristiques cliniques et démographiques des patients  
porteurs de lésions à l'hémisphère gauche ou droit

Patients	Âge (années)	Scolarité (années)	Genre	Atteinte	Étiologie	Temps écoulé entre la lésion et l'évaluation (mois)
S. D.	43	9	F	Lésion frontale gauche	Contusion hémorragique	44
F. L.	23	14	F	Lésion fronto-temporale gauche	Contusion hémorragique	22
P. C.	32	19	M	Lésion pariétale gauche	Gliome	14
M. M.	55	12	F	Lésion pariétale gauche	Méningiome	24
J.-F. S.	35	17	M	Lésion pariétale gauche	Astrocytome	30
C. B.	57	11	F	Lésion pariétale gauche	A. V. C. (embolie)	24
P. E. M.	59	8	M	Lésion pariétale gauche	A. V. C.	N. D.
N. Bo.	30	11	F	Lésion pariétale gauche	Astrocytome	16
S. Pi.	18	12	M	Lésion frontale droite	Gliome	17
J. R.	59	19	M	Lésion frontale droite	Glioblastome	11
M.-A. D.	47	18	F	Lésion frontale droite	Astrocytome	22

Tableau 1 (suite)

Caractéristiques cliniques et démographiques des patients  
porteurs de lésions à l'hémisphère gauche ou droit

Patients	Âge (années)	Scolarité (années)	Genre	Atteinte	Étiologie	Temps écoulé entre la lésion et l'évaluation (mois)
J. M.	68	18	M	Lésion frontale droite	Méningiome	73
R. V.	45	9	M	Lésion frontale droite	Oligodendrogiome anaplasique	8
C. H.	32	17	F	Lésion frontale droite	Astrocytome anaplasique kystique	11
C. C.	40	14	M	Lésion frontale droite	Oligodendrogiome	24
M. L.	40	18	F	Lésion frontale droite	Astrocytome grade II (1995) et Astrocytome anaplasique (1995)	44
J. L.	18	11	F	Lésion orbito-frontale droite	Contusion hémorragique	24
P. G.	54	12	M	Lésion frontale et temporale droite	Contusion hémorragique	16
G. T.	58	5	F	Lésion pariétale droite	Méningiome et A. V. C.	19
N. G.	32	10	F	Lésion pariétale droite	Astrocytome	40

Tableau 2

Exemple de scripts selon la catégorie

Catégorie	
Spatiale	Temporelle
<u>Aller au restaurant</u>	<u>Prendre une photographie</u>
Réserver	Sortir l'appareil
Se rendre	Retirer l'appareil de l'étui
Stationner la voiture	Insérer les piles
Entrer	Ouvrir la portière arrière
S'asseoir	Placer le film
Regarder le menu	Fermer la portière
Commander	Faire avancer le film
Manger	Ouvrir l'objectif
Aller à la caisse	Placer les gens
Payez la note	Prendre position appropriée
Sortir du restaurant	Cadrer
Partir	Appuyer sur le bouton

Lors de la correction de la tâche de génération de scripts, on compile d'abord le nombre total d'actions générées pour chacun des scripts produits. Par la suite, on calcule une moyenne d'actions par script pour chacun des participants. Puis, les scripts sont évalués en fonction de leur organisation et de leur structure sémantique. Pour ce faire, les normes de Bower et al. (1979), Godbout (1994) et Roman, Brownell, Potter, Seibold et Gardner (1987) sont utilisées.

L'organisation d'un script est déterminée sur la base des différents types d'erreurs commises par le participant au moment de la génération des actions qui composent le script. Un participant peut commettre trois types d'erreurs : les erreurs de séquence, les persévérations et les intrusions non pertinentes (Bower et al., 1979 ; Godbout, 1994 ; Godbout & Doyon, 1995 ; Roman et al., 1987). Les erreurs de séquence font référence à une action incorrectement insérée à l'intérieur du script, de sorte qu'elle en modifie la séquence naturelle. Les persévérations correspondent à des actions répétées à plus d'une reprise à l'intérieur d'un script, tandis que les intrusions non pertinentes sont des actions inconvenantes au script, c'est-à-dire des actions n'ayant aucun rapport direct avec le script. Puisque les participants sont peu susceptibles de commettre l'un ou l'autre de ce type d'erreur (Godbout & Doyon, 1995), seul le nombre de participants ayant engendré ces erreurs est compilé pour chacun des deux groupes (LHG, LHD). En procédant ainsi, la proportion de participants dans chacun des deux groupes qui commettent chacun des trois types d'erreurs est évaluée.

L'analyse de la structure sémantique d'un script, qui fait référence aux catégories d'actions générées par le participant, s'effectue sur la base de quatre types d'actions (Bower et al., 1979 ; Corson, 1990 ; Godbout, 1994 ; Godbout & Doyon, 1995 ; Roman et al., 1987) : les actions majeures, les actions mineures, les actions banales et les intrusions pertinentes. La classification de chacune des actions dans l'une ou l'autre des catégories est basée sur une étude normative effectuée par Godbout (1994) et réalisée auprès de 36 participants francophones. Ainsi, les actions majeures sont des actions

mentionnées par plus de 65 % des participants des études normatives. Les actions mineures sont des actions mentionnées par 45 à 64 % des participants des études normatives, alors que les actions banales sont rapportées par 25 à 44 % des participants des études normatives. Enfin, les actions citées par 24 % et moins des participants sont considérées comme étant des intrusions pertinentes, des idiosyncrasies directement reliées au script. Une fois la structure sémantique établie, on compile le nombre d'actions comprises dans chacune des catégories (majeure, mineure, banale et intrusion pertinente) pour l'ensemble des scripts générés par un participant. Puis, on procède à une transformation en pourcentage où le total d'actions pour chacune des catégories sémantiques est divisé par le nombre total d'actions générées pour l'ensemble des scripts, puis multiplié par cent. On obtient ainsi un pourcentage moyen pour chacune des composantes sémantiques.

### *Tâche de simulation d'une AVQ*

Les participants B. B., J.-S. R., D. H., M. P., J. C., S. D., S. L., R. L., et F. L., présentant une lésion frontale gauche et les participants R. V., C. H., M.-A. D., C. C., M. L., J. L. et P. G., porteurs d'une lésion frontale droite sont soumis à une mise en situation de trois activités liées à la préparation d'un repas (AVQ). L'expérimentation comporte donc la réalisation : (1) du choix du menu, (2) de se procurer les aliments nécessaires à l'épicerie et (3) la préparation du repas choisi. À l'intérieur de chacune de

ces activités, se trouve une série d'actions qui lui est propre et à réaliser dans l'ordre chronologique (suivant la forme d'un script).

*Script choix-menu.* Le participant doit d'abord sélectionner un menu. Pour ce faire, il est placé face à une table sur laquelle se trouvent des cartes où sont inscrites différentes suggestions de plats, une enveloppe qui contient de l'argent (mais dont le participant en ignore le contenu) et différents ingrédients pouvant servir à la préparation du repas. Le participant doit planifier un repas de trois services (doit sélectionner un menu à partir d'un choix de quatre entrées, quatre plats principaux et quatre desserts) réalisable en tenant compte du budget mis à sa disposition et du temps alloué pour la préparation de celui-ci (45 à 60 minutes). Un seul menu parmi ceux proposés est réalisable compte tenu des contraintes (budget et temps), soit la soupe en conserve en entrée, les pommes de terres bouillies et le bœuf haché au plat principal et les brownies comme dessert. Pour réussir la tâche, le participant doit prendre connaissance du budget alloué (dans l'enveloppe placé sur la table), choisir le menu et préparer une liste des ingrédients manquants à se procurer à l'épicerie. Le choix du menu se déroule dans une cuisinette d'un centre hospitalier en présence de deux expérimentateurs. Un communique les instructions et l'autre est responsable de manipuler la caméra vidéo.

*Script épicerie.* Après avoir sélectionné le menu, le participant doit se rendre dans une épicerie à proximité du centre hospitalier pour acheter les ingrédients manquants nécessaires à la préparation du repas. Plusieurs règles doivent être respectées par le

participant. Il doit tenir compte du budget mis à sa disposition, ne pas utiliser son argent personnel, acheter la plus petite quantité possible d'un ingrédient et acheter les aliments essentiels seulement.

*Script préparation-repas.* De retour dans la cuisinette du centre hospitalier, le participant prépare le repas sélectionné comme s'il devait recevoir un invité dans une heure. À l'intérieur de ce délai, le repas (les trois services) doit être prêt et la table mise pour deux personnes. De manière à respecter la contrainte de temps, le participant doit débuter par la préparation du dessert (qui requiert 30 minutes). Le participant est filmé et les interactions entre les deux expérimentateurs présents dans la cuisinette et le participant sont réduites au strict minimum.

La correction de la tâche de simulation d'une AVQ comprend deux niveaux : l'échelle A qui permet de déterminer le degré de succès du participant pour chacun des trois scripts (choix du menu, épicerie et réalisation du repas) et l'échelle B qui permet de compiler les différents types d'erreurs commises par le participant dans chacun des trois scripts.

Les variables qui composent l'échelle A sont différentes selon les trois scripts. Ainsi, pour le script « choix menu », le degré de succès de cette activité est déterminé par deux variables : le choix du menu (choisir la bonne entrée, le bon repas principal et le bon dessert) et le choix des ingrédients (omission d'ingrédients nécessaires, ajout

d'ingrédients non pertinents). Pour ce qui est du script épicerie, le degré de succès de cette activité dépend de quatre variables soit, l'achat des ingrédients nécessaires, l'achat des quantités nécessaires, la non utilisation par le participant de son argent personnelle pour l'achat des ingrédients et le respect du budget disponible pour l'achat des ingrédients. Concernant le script préparation du repas, quatre variables servent aussi à évaluer le degré de succès dans l'activité. Il s'agit de la réussite du repas (entrée, plat principal et dessert servis chauds et avec la cuisson adéquate), du respect du temps alloué (maximum une heure), du respect de la recette et du respect de la consigne qui veut que les plats (entrée, plat principal, dessert) soient prêts en même temps.

L'échelle B, qui vise à évaluer les types d'erreurs dans chacun des trois scripts, est composée de trois variables identiques à celles correspondant à la tâche de script soient, les erreurs de séquence, les persévérations et les intrusions non pertinentes et une variable supplémentaire, les omissions. Les omissions correspondent à l'absence d'une action qui est nécessaire à la réalisation de la tâche. Ainsi, l'échelle B permet de comparer la représentation mentale d'une activité (script) avec la réalisation concrète de cette même activité.

La tâche de simulation d'une AVQ permet aussi de vérifier la hiérarchisation des scripts (Grafman, 1989) selon les concepts de macrostructure et de microstructure. La macrostructure (structure globale du script « préparation du repas ») permet d'analyser la capacité de planification d'un participant sur la base de deux variables : (1)

l'amorçage qui réfère à la manière dont le participant débute la préparation du repas et le poursuit et (2) le délai requis afin que tout soit prêt en même temps. Ainsi, si la capacité de planification du participant est préservée, il devrait être en mesure de débuter de façon adéquate la préparation du repas (préparer le dessert en premier puisqu'il nécessite un plus long temps de cuisson que les autres aliments), de le poursuivre, mais aussi de le terminer dans les délais prescrits de façon à ce que tout soit prêt en même temps. Quant à la microstructure, qui correspond à l'arrangement séquentiel des actions d'un script, elle permet d'évaluer l'organisation des scripts « choix menu », « épicerie » et des quatre sous scripts composant le script « préparation du repas » (préparation du dessert, préparation des pommes de terre, préparation de la soupe, préparation de la viande). Pour ce faire, les types d'erreurs commises sont pris en considération (erreurs de séquence, persévérations, intrusions non pertinentes). Enfin, pour le script « préparation du repas », la variable Alternance vient s'ajouter aux précédentes. L'alternance renvoie à la capacité de passer d'un sous script à un autre et se mesure par la fréquence à laquelle un participant passe de la préparation ou la vérification d'un plat à un autre lors de la réalisation du repas.

## *Résultats*

## Analyse démographique

Les résultats des tests  $t$  ne démontrent aucune différence significative entre le groupe de participants porteurs d'une lésion hémisphérique gauche et le groupe de participants présentant une lésion de l'hémisphère droit sur les variables Âge ( $t$  ajusté(18.8) = -0.88, n. s.) et le Nombre d'années de scolarité ( $t$  ajusté(19.3) = -0.50, n. s.). (voir Tableau 3).

## Tâche de génération de scripts

Afin de comparer la production de scripts familiers des participants présentant une lésion de l'hémisphère gauche (LHG) à celle des participants porteurs d'une lésion hémisphérique droite (LHD), trois types d'analyses sont réalisés. Ces analyses concernent le nombre moyen d'actions générées pour chacun des scripts, les types d'erreurs commises et finalement, la structure sémantique des scripts.

Tableau 3  
Caractéristiques démographiques des participants

Groupe	Âge (années)		Scolarité (années)	
	Moy	É-T	Moy	É-T
Lésion hémisphère gauche	37,89	11,69	12,44	3,22
Lésion hémisphère droit	42,58	15,83	13,17	4,24

*Nombre moyen d'actions*

Un test  $t$  est effectué de manière à déterminer s'il y a présence d'une différence significative entre les deux groupes quant au nombre moyen d'actions générées par script. Le résultat obtenu démontre qu'il n'y a aucune différence significative entre le groupe de participants présentant une lésion de l'hémisphère gauche et le groupe de participants porteurs d'une lésion hémisphérique droite ( $t$  ajusté(28.1) = -0.27, n. s.).

### *Types d'erreurs*

Les erreurs prises en considération lors de la tâche de génération de scripts sont les erreurs de séquence, les persévérations et les intrusions non pertinentes. Elles sont soumises à des tests de probabilité exacte de Fisher. On compare les participants du groupe présentant une lésion de l'hémisphère gauche aux participants du groupe porteurs d'une lésion hémisphérique droite sur la base de cette analyse statistique non paramétrique puisque peu de participants commettent des erreurs (Godbout & Doyon, 1995). Ainsi, il importe de considérer le nombre de participants qui produisent des erreurs plutôt que le nombre total d'erreurs commises par les participants. Les résultats obtenus ne signalent aucune différence entre les deux groupes en regard des erreurs de séquence ( $p = 0.31$ ). Il en va de même pour les persévérations ( $p = 0.57$ ) et les intrusions pertinentes ( $p = 0.66$ ). Le Tableau 4 présente la distribution des participants selon les différents types d'erreurs produites.

Tableau 4

Nombre de participants ayant générée des erreurs de séquence, des persévérations et des intrusions non pertinentes dans la tâche de génération de scripts

Variables	Groupe				<i>P</i>
	LHG (n=19)	n ≥ 1	n = 0	LHD (n=12)	
Erreurs de séquence	11	8	5	7	n.s.
Persévérations	4	15	2	10	n.s.
Intrusions non pertinentes	3	16	2	10	n.s.

#### *Structure sémantique des scripts*

L'analyse de la structure sémantique des scripts est effectuée à l'aide d'une ANOVA factorielle Groupes (lésion hémisphère gauche, lésion hémisphère droit) par Types d'actions (majeures, mineures, banales, intrusions pertinentes) avec mesures répétées sur le second facteur. Le Tableau 5 présente la moyenne d'éléments rapportés par les participants pour chacun des types d'actions.

Tableau 5

Moyenne d'éléments rapportés pour chacun des types d'actions

Types d'actions	Groupe			
	LHG (n=19)	LHD (n=12)	Moy	É-T
Majeures	19,34	6,3	20,89	5,5
Mineures	11,64	4,2	12,41	4,5
Banales	21,74	5,2	21,78	7,0
Intrusions pertinentes	46,80	12,6	42,79	10,1

Les analyses de variance (ANOVA) indiquent un effet principal significatif au niveau de la production des Types d'actions ( $F(3, 87) = 77.60, p \leq 0.0001$ ), mais ne démontrent aucune différence significative entre les deux groupes ( $F(1, 29) = 0.07, n.s.$ ). Enfin, il n'y a aucune interaction entre Groupe et Types d'actions ( $F(3, 87) = 0.60, n.s.$ ). Un test de comparaison de moyenne a posteriori (HSD) est effectué au niveau des types d'actions. Les résultats obtenus indiquent que les participants porteurs de lésion hémisphérique gauche et les participants présentant une lésion hémisphérique droite produisent des scripts dont la structure sémantique est similaire. De plus, ils génèrent la même quantité d'actions. Les participants des deux groupes produisent davantage

d'intrusions pertinentes que d'actions majeures, mineures ou banales, de même qu'ils génèrent plus d'actions banales et majeures que d'actions mineures ( $p<0.05$ ).

### Tâche de simulation d'une AVQ

Afin de vérifier la présence de différences dans l'organisation du comportement dans les AVQ entre les patients présentant une lésion du lobe frontal gauche (LFG) et les patients porteurs d'une lésion frontale droite (LFD), deux types d'analyses sont effectuées. Le premier type d'analyse réfère au degré de succès des participants à l'intérieur des trois scripts : « choix menu », « aller à l'épicerie » et « préparation du repas » (échelle A). Le deuxième type d'analyse s'effectue sur la base d'une évaluation des différents types d'erreurs commises par les participants pour chacun des trois scripts (échelle B).

#### *Degré de succès dans l'activité*

La comparaison entre le groupe de patients présentant une lésion du lobe frontal gauche et le groupe de patients porteurs d'une lésion frontale droite concernant le degré de succès pour chacun des trois scripts est réalisée par le biais d'une analyse non paramétrique, le test de probabilité exacte de Fisher. L'utilisation d'un tel type d'analyse est justifiée par la même raison que celle mentionnée plus haut dans la tâche de production de scripts (peu de participants commettent des erreurs). On retrouve au

Tableau 6 la distribution des participants en fonction des erreurs produites lors de la réalisation de chacun des trois scripts de la tâche de simulation d'une AVQ.

Tableau 6

Nombre de participants ayant produit des erreurs pour chacun des trois scripts de la tâche de simulation d'une AVQ

Scripts	Groupe				<i>P</i>
	LFG (n=9)	LFD (n=7)	n ≥ 1	n = 0	
Choix du menu	6	3	5	2	n.s.
Épicerie	5	4	5	2	n.s.
Préparation du repas	5	4	7	0	n.s.

Les résultats obtenus n'indiquent aucune différence significative entre les deux groupes en ce qui a trait au succès dans les scripts « choix du menu » ( $p = 0.64$ ), « aller à l'épicerie » ( $p = 0.45$ ) ou encore « préparation du repas » ( $p = 0.07$ ). Néanmoins, si l'on s'attarde aux quatre variables qui déterminent la réussite du script « préparation du repas », on trouve que deux d'entre elles manifestent une différence significative entre les deux groupes. La première variable concerne la réussite du repas (entrée, plat principal, dessert). Un plus grand nombre de patients présentant une lésion frontale droite (7/7) ne réussissent pas les plats en comparaison aux patients porteurs de lésion

frontale gauche (4/9) ( $p = 0.03$ ). La seconde variable porte sur le respect du temps alloué à la tâche (au maximum une heure). Les résultats montrent que les patients présentant une lésion frontale droite ont significativement plus de difficulté à respecter le temps alloué pour la réalisation de la tâche (4/7) que les patients porteurs d'une lésion frontale gauche (0/9) ( $p = 0.02$ ). Enfin, on ne note aucune différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne le respect des recettes (entrée, plat principal, dessert) ( $p = 0.18$ ), de même que pour le temps nécessaire afin que les plats soient prêts en même temps ( $p = 0.16$ ).

#### *Types d'erreurs*

Pour l'analyse de la macrostructure et de la microstructure, des tests de probabilité exacte de Fisher sont effectués pour comparer le groupe de patients porteurs de lésion frontale gauche au groupe de patients présentant une lésion frontale droite. Pour ce faire, on effectue d'abord un test de probabilité exacte de Fisher pour les variables « Amorçage » et « Prêt en même temps » de la macrostructure. Par la suite, des tests de probabilité exacte de Fisher sont pratiqués pour chacun des types d'erreur (omissions, erreurs de séquence, persévérations, intrusions non pertinentes), sans égard au script dans lequel ils sont produits, de manière à déterminer si les deux groupes se différencient en regard du type d'erreurs produit. Le Tableau 7 comprend les résultats des tests de probabilité exacte de Fisher pour les différents types d'erreurs produites à l'intérieur de la macrostructure et de la microstructure.

Tableau 7

Nombre de participants ayant produit des erreurs à l'intérieur de la macrostructure et de la microstructure de la tâche de simulation d'une AVQ

Variables	Groupe				<i>P</i>
	LFG (n=9)	LFD (n=7)	n ≥ 1	n = 0	
<b>Macrostructure</b>					
Amorçage	8	1	5	2	n.s.
Prêt en même temps	3	6	5	2	n.s.
<b>Microstructure</b>					
Omissions	4	5	6	1	n.s.
Erreurs de séquence	8	1	5	2	n.s.
Persévérations	4	5	5	2	n.s.
Intrusions non pertinentes	0	9	1	6	n.s.

En ce qui concerne la macrostructure, les résultats n'indiquent aucune différence entre les patients porteurs de lésion frontale gauche et les patients présentant une lésion frontale droite quant aux erreurs d'amorçage ( $p = 0.40$ ). De plus, on ne détecte aucune différence entre les deux groupes quant au délai requis pour que tous les plats soient terminés ( $p = 0.16$ ).

Quant à la microstructure, les résultats des tests de probabilité exacte de Fisher ne signalent la présence d'aucune différence significative entre les deux groupes et ce, pour les quatre types d'erreurs possibles : les omissions ( $p = 0.12$ ), les erreurs de séquence ( $p = 0.40$ ), les persévérations ( $p = 0.29$ ) et les intrusions non pertinentes ( $p = 0.44$ ). Cependant, si l'on s'attarde à la microstructure du script « préparation du repas », le résultat de l'analyse non paramétrique (Fisher) révèle que les patients présentant une lésion frontale droite commettent significativement plus d'omissions (6/7) que les patients porteurs d'une lésion frontale gauche (2/9) ( $p = 0.02$ ).

Enfin, en ce qui a trait à la variable Alternance, le résultat obtenu par le biais d'un test  $t$  ne démontre aucune différence significative entre les deux groupes ( $t$  ajusté(13.2) = 2.31, n. s.).

*Discussion*

D'une part, la présente étude avait pour objectif de comparer la génération de scripts familiers de patients porteurs de lésions frontales et postérieures gauche (LHG) à celle de patients présentant le même type de lésions, mais à droite (LHD). D'autre part, elle visait à comparer les comportements des patients avec lésions frontales gauches (LFG) à ceux des patients avec lésions frontales droites (LFD) lors d'une tâche de simulation d'AVQ.

Les résultats de l'étude indiquent d'abord que lors d'une tâche de génération de scripts, la performance des patients porteurs de LHG ne diffère pas de celle des patients présentant une LHD et ce, tant au niveau du nombre moyen d'actions produites, qu'au niveau du type d'erreurs ou de la structure sémantique des scripts. Quant aux résultats de l'étude pour la tâche de simulation d'une AVQ, ils révèlent que la performance des patients avec LFG ne se distingue pas de celle des patients présentant une LFD en ce qui concerne la capacité de choisir un menu, d'aller à l'épicerie ou encore, de préparer le repas. Néanmoins, les patients avec LFD ont significativement plus de difficulté que les patients avec LFG à réussir la préparation des différents plats qui seront servis à l'intérieur du repas et plus de problèmes à respecter le temps alloué à la réalisation du repas. L'analyse de la macrostructure n'indique aucune différence significative entre les deux groupes de patients (LFG et LFD) quant à leur capacité à amorcer la tâche et à

planifier leurs actions pour terminer en même temps la préparation des différents plats. Enfin, l'analyse de la microstructure révèle que les patients avec LFD commettent un nombre plus élevé d'omissions lors de la préparation du repas que les patients avec LFG.

### Tâche de génération de scripts

#### *Nombre moyen d'actions*

Les résultats de la présente étude ne révèlent la présence d'aucune différence significative entre le groupe de patients porteurs de LHG et le groupe de patients présentant une LHD quant au nombre moyen d'actions produites. Compte tenu du fait que le lobe frontal gauche semble impliqué dans l'organisation de l'information linguistique et qu'une lésion de cette région causerait une diminution de la structure syntaxique (Kaczmarek, 1984) et une réduction de la fluidité verbale (Tucha et al., 1999), il était attendu que les patients avec LHG produisent un nombre moyen d'actions inférieur à celui des patients avec LHD. Cependant, le résultat obtenu dans cette étude peut s'expliquer, entre autres, par le fait qu'aucun des participants de l'étude ne présentait de symptôme aphasique. Un problème méthodologique relatif au nombre inégal de participants dans chacun des deux groupes (LHG, LHD), de même que l'ajout de participants porteurs d'une lésion pariétale (six participants avec lésion pariétale gauche et deux participants avec lésion pariétale droite) pourraient être à l'origine de la discordance entre les résultats obtenus et ceux attendus. En effet, il apparaît qu'une

lésion du lobe pariétal (hémisphère dominant) ne puisse créer qu'une forme fruste de dysphasie réceptive, sans diminution de la fluidité verbale (Botez, 1997). Une autre explication réside peut-être dans le fait que les patients frontaux droits peuvent aussi présenter un léger déficit de la fluidité verbale (Butler et al., 1993 ; Miller, 1984 ; Schneiderman & Saddy, 1988). De plus, aucune étude à ce jour n'a démontré un trouble de « génération » des informations de scripts, du point de vue quantitatif, chez des patients frontaux (Godbout & Doyon, 1995 ; Sirigu et al., 1995, 1996) et chez des personnes âgées (Godbout, 1994 ; Godbout, Fiola, & Braun, 2001 ; Godbout & Soucy, 1996). Les perturbations observées chez les populations porteuses de dysfonctions principalement frontales concernent l'organisation des plans d'actions et non l'accès à ces informations, les schémas cognitifs. Enfin, tel que décrit dans le contexte théorique, les études neuroradiologiques fonctionnelles valident la différence entre l'accès à l'information (mémoire sémantique) principalement sous-tendue par le lobe temporal (Partiot et al., 1996) et l'organisation de l'information (mémoire contextuelle, de récence) dont sont responsables les aires frontales (Cabeza et al., 1997 ; Crozier et al., 1999 ; Swain et al., 1998).

### *Structure sémantique des scripts*

Selon l'analyse de la structure sémantique des scripts, le nombre moyen d'actions majeures, mineures, banales et d'intrusions pertinentes générées pour l'ensemble des scripts ne diffère pas de façon significative entre les participants présentant une lésion

hémisphérique gauche et les participants porteurs d'une lésion hémisphérique droite. Les participants de l'étude présentent donc une structure sémantique semblable puisqu'ils produisent, indépendamment du groupe dont ils font partie, davantage d'intrusions pertinentes que d'actions majeures, mineures ou banales, de même qu'ils génèrent plus d'actions banales et majeures que d'actions mineures.

Il était prédit que les participants porteurs d'une lésion hémisphérique gauche produiraient des scripts comportant moins d'éléments majeurs, mineurs, banals et d'intrusions pertinentes que ceux des participants présentant une lésion hémisphérique droite et ce, compte tenu du fait qu'une lésion à gauche entraînerait une diminution du contenu des scripts, elle-même causée par une réduction de la structure syntaxique (Kaczmarek, 1984), de même qu'une diminution de la fluidité verbale (Tucha et al., 1999). Les résultats obtenus vont donc à l'encontre de ce qui était attendu. Ils peuvent néanmoins être expliqués par le fait que les patients frontaux droits peuvent aussi présenter un léger déficit de la fluidité verbale (Butler, et al., 1993 ; Miller, 1984 ; Schneiderman & Saddy, 1988), de même que par le fait que les narrations des patients cérébrolésés droits peuvent contenir moins de contenu informatif que celles des participants témoins (Joanette, et al., 1986).

Enfin, l'absence de différence significative, dans une tâche de génération de scripts, entre les deux groupes de la présente étude n'indique pas nécessairement que les régions frontales et pariétales (gauches et droites) sont équivalentes et produisent, lorsque lésées,

les mêmes déficits. Ainsi, la différence n'est peut-être pas tant entre l'hémisphère gauche et l'hémisphère droit, mais se situe peut-être entre la région frontale gauche et la région frontale droite ou encore, entre la région dorsolatérale et orbitofrontale du lobe frontal et ce, indépendamment de l'hémisphère touché. Des études ont déjà démontré l'existence de dissociations fonctionnelles entre les régions orbitofrontales et dorsolatérales (Crowe, 1992 ; Petrides, 1994). Par ailleurs, Benson et Blumer (1975) ont décrit des changements de personnalité différents selon qu'une lésion intéresse la région orbitofrontale (pseudo-psychopathie) ou la région dorsolatérale (pseudo-dépression) du lobe frontal.

#### *Types d'erreurs*

Les résultats obtenus démontrent une absence de différence significative quant à la production d'erreurs et ce, tant des erreurs de séquence que des persévérations et des intrusions non pertinentes lorsqu'on compare la proportion de participants avec lésion hémisphérique gauche qui commettent des erreurs à celle des participants avec lésion hémisphérique droite. Bien que les participants des deux groupes produisent des erreurs, ils présentent des profils qui ne diffèrent pas d'un groupe à l'autre. Puisque Allain et al. (1999) et Crozier et al. (1999) ont démontré que la région frontale gauche serait liée à la capacité de rétablir la séquence d'un script, un plus grand nombre d'erreurs de séquence avec une lésion gauche et un plus grand nombre d'intrusions avec une lésion droite étaient attendu. Il y a donc discordance entre les présents résultats et ceux des études de

Allain et al. (1999) et Crozier et al. (1999). Toutefois, on note une absence de consensus dans les études empiriques quant au rôle spécifique du lobe frontal gauche et celui du lobe frontal droit dans la capacité à rétablir la séquence d'un script. En effet, dans leur étude PET, Crozier et al. (1999) ont démontré que le traitement d'une séquence d'action (script) produit une activation localisée principalement dans les aires préfrontales gauches, mais activerait aussi une partie du lobe frontal droit, notamment au niveau du gyrus frontal moyen droit. Dans le même ordre d'idées, Partiot et al. (1996) ont trouvé, à l'aide d'une technique d'imagerie cérébrale, une activation dans le lobe frontal droit et dans les lobes temporaux lors d'une tâche de vérification de l'ordre (séquence) des événements d'un script.

Ensuite, les principales études d'imagerie métabolique et chez les cérébrolésés frontaux qui se sont intéressées au rôle des lobes frontaux dans l'élaboration des scripts (Allain, et al., 1999 ; Crozier, et al., 1999 ; Partiot, et al., 1996) l'ont fait à partir d'une tâche de jugement sur le contenu des scripts. Dans ces différentes études, les participants avaient à rétablir la séquence de scripts à partir d'actions présentées sur papier. Dans la présente étude, la procédure utilisée était semblable, mais différait puisque le participant n'avait pas à effectuer un jugement sur la séquence d'un script, mais devait plutôt générer un script dans un ordre séquentiel adéquat. Cette différence méthodologique peut expliquer les différences de résultats. À cet effet, il serait pertinent de conduire des études utilisant des techniques d'imagerie cérébrale lors de la génération de scripts.

Pour ce qui est de la quantité d'intrusions non pertinentes qui ne diffère pas d'un groupe à l'autre, il était attendu que, compte tenu du fait que les cérébrolésés droits ont tendance à incorporer dans leurs conversations des éléments tangentiels (Wapner, et al., 1981), les participants porteurs d'une lésion hémisphérique droite produiraient plus d'intrusions. Néanmoins, l'absence de différence gauche/droite en ce qui a trait aux intrusions non pertinentes dans un script valide les données obtenues par Joanette et al. (1986) à l'effet que la narration des cérébrolésés droits est comparable à celle de participants témoins en terme de quantité de mots émis (pas désinhibés ou logorréiques) et par le fait que les patients frontaux droits puissent même présenter une légère diminution de la fluidité verbale (Butler, et al., 1993 ; Miller, 1984 ; Schneiderman & Saddy, 1988). Ces données laissent croire que les patients avec lésion à droite ne sont pas plus volubiles que les patients avec lésion à gauche, ce qui expliquerait, en partie, qu'ils ne commettent pas plus d'intrusions non pertinentes.

Enfin, des problèmes méthodologiques pourraient expliquer les résultats obtenus. Un premier problème est relatif au nombre de scripts utilisés. En effet, tous les participants de l'étude n'ont pas généré le même nombre de scripts. Certains participants en ont généré huit, alors que d'autres en ont seulement produit deux. Or, une étude récente dans laquelle des participants parkinsoniens sont soumis à une tâche de production de scripts rapporte l'absence d'erreurs de séquence lorsque la génération de seulement trois scripts variant en degré de familiarité est requise (Zalla, et al., soumis et cité dans Zalla et al., 1998). Par ailleurs, des résultats significatifs quant à l'organisation

des scripts sont obtenus par Godbout et Doyon (1995) et par Godbout et Bouchard (1999) qui ont respectivement utilisé huit et seize scripts. Des études effectuées auprès de parkinsoniens (Godbout & Doyon, 2000 ; Choudhry & Saint-Cyr, 1998) notent aussi des différences significatives après l'administration de cinq et six scripts. Ainsi, on peut remarquer que les études qui font état de différences significatives entre les patients frontaux et parkinsoniens et les participants témoins quant à l'organisation des scripts utilisent de cinq à seize scripts. Il est donc possible que l'absence de différence significative entre les deux groupes quant aux types d'erreurs commises soit reliée à un manque de puissance méthodologique (production de deux scripts seulement pour certains participants). Un deuxième problème est relatif au nombre inégal de participants dans chacun des deux groupes et pourrait être à l'origine de l'absence de différence significative entre le groupe LHG ( $n=19$ ) et le groupe LHD ( $n=12$ ).

#### Tâche de simulation d'une AVQ

Le deuxième objectif de l'étude était de vérifier la présence de différences comportementales dans les AVQ entre les participants frontaux gauches et les participants frontaux droits.

Les résultats obtenus nous indiquent que les participants des deux groupes procèdent sensiblement de la même manière pour choisir le menu, pour aller à l'épicerie et pour préparer le repas. Cependant, si l'on s'attarde au script « Préparation du repas »,

qui est plus complexe que les deux autres (« Choix du menu » et « Aller à l'épicerie »), quelques différences entre les deux groupes semblent présentes. Les scripts « Choix du menu » et « Aller à l'épicerie » ne comprennent qu'une seule activité en soi, alors que le script « Préparation du repas » implique la réalisation adéquate de plusieurs sous-scripts (préparer le dessert, préparer les pommes de terre, préparer la soupe et préparer la viande) dans le respect des consignes émises (réussite des plats, respect du temps alloué, respect de la recette, plats prêts en même temps). Ainsi, il apparaît que la performance des participants frontaux droits est plus affectée que celle des participants frontaux gauches lorsqu'il s'agit de réussir le repas (plats servis chauds avec une cuisson adéquate) ou encore, de respecter le temps alloué pour la tâche. Il semble donc qu'il soit plus difficile pour les patients frontaux droits de réussir une tâche qui requiert la réalisation de plusieurs actions et qui demande une bonne organisation.

Par surcroît, les difficultés présentées par les participants porteurs d'une lésion frontale droite semblent attribuables, du moins en partie, au fait qu'ils commettent, à l'intérieur même de la microstructure du script « Préparation du repas », plus d'omissions que les participants présentant une lésion frontale gauche. Ce profil d'erreur s'apparente à celui rapporté par Schwartz et al. (1998) qui ont observé que les participants de leur étude qui présentaient un traumatisme crânien commettaient significativement plus d'omissions que les participants du groupe témoin lors d'une tâche de simulation d'une AVQ. Fait encore plus intéressant, Schwartz et al. (1999) ont trouvé que les participants porteurs d'une lésion hémisphérique droite offrent une

performance sévèrement déficitaire, en ce sens que les participants avec lésion hémisphérique droite commettent un plus grand nombre d'erreurs de toutes sortes (omissions, séquences, addition d'actions, substitutions d'objets) lors de l'exécution de tâches familières de la vie quotidienne. Plus particulièrement, les omissions comptaient pour 48% des erreurs totales produites par les participants avec lésion hémisphérique droite, alors que chez les participants du groupe contrôle, ce type d'erreur n'était pas celui qui prédominait (6 erreurs d'omission sur les 29 erreurs totales commises par les participants du groupe témoin, soit 21 % des erreurs).

De plus, Schwartz et al. (1999) proposent que les omissions puissent résulter d'une limitation au plan des ressources attentionnelles qui entraînerait une pauvreté dans les efforts fournis ou encore un échec à résoudre la compétition pour la sélection d'un schéma, de sorte qu'aucun des schémas candidats n'atteint le seuil d'activation. La présente hypothèse prend assise sur le fait que pour plusieurs auteurs, une diminution des ressources attentionnelles et une pauvreté d'efforts sont des conséquences bien connues d'une lésion de l'hémisphère droit (Coslet, Bowers, & Heilman, 1987 ; Heilman, Schwartz, & Watson, 1978 ; Heilman & Van den Abell, 1979 ; Posner, Inhoff, Friedrich, & Cohen, 1987 ; Robertson, 1993). Si l'hypothèse d'une panne de ressources s'avère exacte, on peut donc s'attendre à ce que les patients avec lésion hémisphérique droite démontrent une plus grande vulnérabilité aux erreurs dans la réalisation d'une action.

Toujours selon Schwartz et al. (1999), cette prédiction peut également être faite sur la base du rôle spécifique de l'hémisphère droit dans le processus d'attention soutenue (Pardo, Fox, & Raichle, 1991 ; Wilkins, Shallice, & McCarthy, 1987), d'autant plus qu'une recherche récente établit une corrélation entre la capacité d'attention soutenue et la fréquence d'erreurs rapportées dans les activités de la vie de tous les jours (Robertson, Manly, Andrade, Baddeley, & Yiend, 1997).

Cette hypothèse explicative soulevée par Schwartz et al. (1999) s'avère donc intéressante pour rendre compte d'un nombre accru d'omissions produites chez les patients avec AVC droit. De surcroît, les résultats de la présente étude fournissent un appui supplémentaire à l'hypothèse de Schwartz et al. (1999) puisque la présente étude révèle que non seulement les patients frontaux droits font des omissions, mais qu'ils en produisent significativement plus que les patients frontaux gauches.

Néanmoins, avant d'accepter d'emblée cette hypothèse, on doit s'assurer d'avoir éliminé les autres sources d'explications possibles. Ainsi, outre la possible limitation des ressources attentionnelles chez les cérébrolésés droits, on peut soulever l'hypothèse d'une difficulté de récupération de l'information en mémoire sémantique qui serait à l'origine de la présence accrue d'omissions chez cette population. D'une part, on peut donc affirmer que la génération de plans d'action nécessite l'activation de la mémoire sémantique, puisque lors d'une tâche de production de scripts, on est appelé à récupérer de l'information bien connue. D'autre part, il est documenté que l'encodage en mémoire

épisodique est effectué par le lobe frontal gauche et la récupération par le lobe frontal droit (Allan et al., 2000 ; Fletcher et al., 1998 ; McDermott et al., 1999 ; Nyberg et al., 1996 ; Ranganath et al., 1999 ; Shallice et al., 1994 ; Tulving et al., 1994).

Ainsi, s'il en est de même pour la mémoire sémantique que pour la mémoire épisodique, il se pourrait que la récupération de l'information en mémoire sémantique soit sous le contrôle du lobe frontal droit, ce qui pourrait expliquer la production accrue d'omissions par les participants frontaux droit observée dans la présente étude.

Une telle hypothèse mérite sûrement d'être vérifiée de manière approfondie, d'autant plus qu'une récente étude de McDonald, Crosson, Valenstine et Bowers (2001) menée auprès d'un homme présentant une amnésie antérograde et une malformation artériovéneuse en région rétrosplenienne gauche révèle que celui-ci présente un déficit sévère d'encodage de l'information en mémoire sémantique. Bien que cette recherche soit une étude de cas, elle nous informe tout de même d'un possible parallèle entre la mémoire épisodique et la mémoire sémantique, puisque dans le cas présenté, l'encodage de l'information sémantique est perturbé suite à une lésion gauche. On peut donc supposer que la récupération de l'information sémantique puisse être elle aussi prise en charge par l'hémisphère droit. Cependant, une étude approfondie du sujet est nécessaire avant de pouvoir accepter qu'une telle hypothèse puisse être valide. Pour ce faire, il serait intéressant d'utiliser une procédure semblable à celle utilisée dans les recherches

sur la mémoire épisodique (technique d'imagerie cérébrale fonctionnelle et une tâche d'encodage et de récupération d'informations sémantique).

D'une part, les participants ayant subi des lésions hémisphériques droites ou gauches (principalement dans le cas de lésions frontales) présentent une altération de l'élaboration de plans d'actions. D'autre part, ils présentent des difficultés à réaliser adéquatement des activités de la vie quotidienne. Cependant, il appert que malgré que les hypothèses de Shallice (1982, 1988) et Grafman (1989) postulaient une altération dans la qualité des schémas cognitifs se traduisant par des troubles de comportements dans la réalisation d'AVQ, nous nous retrouvons en l'absence de dissociation hémisphérique lors de la génération de scripts, alors qu'une telle dissociation est présente lors de la réalisation d'une AVQ. De fait, lors de la tâche d'AVQ, les participants frontaux droits ne réussissent pas le repas, ne respectent pas le temps alloué et font plus d'omissions que les participants frontaux gauches. Bien que lors de la génération mentale de scripts l'erreur d'omission ne soit pas prise en considération, on peut y inférer un indicateur par l'analyse des éléments contextuels. Plus précisément, on peut qualifier d'omission le fait de rapporter moins d'actions majeures, actions essentielles au déroulement complet et adéquat du schéma d'action représenté par le script. Toutefois, bien qu'en général les patients frontaux génèrent moins d'actions mineures que les sujets témoins (Bouchard, 1998, Godbout & Doyon, 1995), les résultats de la présente étude n'indiquent aucune différence significative entre les

participants avec lésion hémisphérique gauche et les participants avec lésion hémisphérique droite quant à la structure sémantique des scripts.

À la lumière de ce que soutiennent Shallice (1982, 1988) et Grafman (1989) quant à la perturbation des plans d'action suite à une lésion du lobe frontal et suite aux résultats des différentes recherches qui soutiennent leurs hypothèses respectives (Allain et al., 1999 ; Bouchard, 1998 ; Fortin, 2000 ; Godbout & Doyon, 1995 ; Grenier, 2000 ; Schwartz et al., 1991, 1998, 1999), on peut penser que cette discordance entre les résultats obtenus lors de la tâche de génération de scripts et ceux obtenus à partir de la tâche de réalisation d'une AVQ s'explique d'abord par le fait que lors de la tâche de production de script, on a comparé des participants ayant une lésion hémisphérique gauche à des participants avec lésion hémisphérique droite, alors que pour la tâche de réalisation d'une AVQ, on s'est intéressé à comparer des participants frontaux gauches à des participant frontaux droits. En fait, il ne s'agit pas tout à fait d'une discordance puisque les participants frontaux font des erreurs d'omissions dans la tâche papier/crayon (rapportent moins d'éléments majeurs) autant que dans la tâche AVQ. Cependant, la spécialisation ou sensibilité du lobe frontal droit à ce type d'erreur ne ressort pas lors de la tâche papier/crayon (absence de différence significative entre frontaux gauches et frontaux droits), sans doute pour les raisons évoquées précédemment, c'est-à-dire, par le manque de puissance méthodologique, la présence de groupes inégaux et le nombre variable de scripts générés. En effet, ce résultat pourrait être attribuable au fait que la tâche papier/crayon n'est pas aussi sensible qu'une vraie

tâche d'AVQ. De fait, la tâche de génération de scripts demandait aux participants de produire des scripts comportant une seule activité (p. ex. « Aller au restaurant »), alors qu'on observe une différence significative entre les participants frontaux gauches et frontaux droits dans le script de l'AVQ « Préparation du repas » qui implique la réalisation adéquate de plusieurs sous-scripts, ce qui le rend plus complexe à réaliser et plus exigeant au niveau des ressources attentionnelles. Ainsi, les autres scripts contenus dans la réalisation de l'AVQ (« Choix du menu » et « Aller à l'épicerie »), qui sont qualifiés de simples puisqu'ils ne renferment qu'une seule action et qui sont en ce sens semblables à ceux contenus dans la tâche de génération de script, ne permettent pas de distinguer la performance des participants des deux groupes. Il s'avère donc plausible que si la tâche de génération de scripts s'était avérée plus complexe, celle-ci aurait permis l'identification de différences dans la performance des deux groupes de participants.

Il n'en demeure pas moins que le fait d'observer une production accrue d'omissions lors de la réalisation d'une AVQ chez les participants frontaux droits lorsqu'on les compare aux participants frontaux gauches s'avère très intéressante et mérite une recherche plus approfondie pour en identifier clairement les mécanismes à la base de cette différence significative. De fait, la partie de cette étude qui s'intéressait spécifiquement à la réalisation d'une AVQ permet de soutenir l'hypothèse initiale à savoir que les comportements des participants frontaux gauches diffèrent des frontaux

comportements des participants droits, sans pour autant qu'on ait la possibilité d'infirmer ou de confirmer clairement une hypothèse explicative de cette différence.

Qui plus est, cette observation soulève que plutôt que de préconiser une vision globale à propos de la sévérité d'un déficit (p. ex. un problème de planification au sens large), les problèmes cognitifs résultant d'une atteinte frontale pourraient être de nature multiple et pourraient refléter plusieurs processus affectés, ce qui serait compatible avec les propositions de Shallice et Burgess (1991). Ces derniers suggèrent en effet que le syndrome du lobe frontal peut être divisé en de nombreuses identités cliniques pouvant à leur tour correspondre à un nombre équivalent de systèmes fonctionnels compris à l'intérieur des lobes frontaux.

Les résultats de la présente étude évoquent donc l'existence d'une possible implication de différents sous-processus à l'intérieur même des fonctions exécutives (prises en charge par les lobes frontaux) lorsque sont impliqués les plans d'actions. Aussi, les résultats suggèrent que ces différents sous-processus pourraient être pris en charge par différentes régions à l'intérieur même des lobes frontaux. Néanmoins, l'absence de consensus des études utilisant des techniques d'imagerie cérébrale (Crozier et al., 1999 ; Partiot et al., 1996), de l'étude chez les patients porteurs de lésions frontales de Allain et al. (1999) et de la présente étude, laisse à croire qu'il sera ardu d'établir une relation claire entre un déficit cognitif spécifique des fonctions exécutives et un site lésionnel précis en région frontale.

### *Conclusion*

Cette étude s'intéressait d'abord à la comparaison de la génération de scripts familiers de patients porteurs de lésions frontales ou postérieures gauches à celle de patients porteurs de lésions frontales ou postérieures droites. Les résultats obtenus nous forcent à constater une absence de différence significative de la production de scripts entre les deux groupes. Cette absence de différence se fait sentir tant au plan de la structure sémantique des scripts, qu'au plan des types d'erreurs produites. Plus spécifiquement, bien que les patients frontaux gauches et droits génèrent moins d'éléments contextuels et plus d'erreurs de séquences que des participants témoins (Godbout & Doyon, 1995 ; Sirigu et al., 1995, 1996), il demeure que les participants des groupes LHG et LHD ne produisent pas un nombre significativement différent d'actions majeures, mineures, banales et d'intrusions pertinentes. De même, la proportion de participants dans chacun des deux groupes qui produisent des erreurs de séquence, des perséverations et des intrusions non pertinentes n'est pas significativement différente.

Le deuxième et dernier objectif visait, quant à lui, à vérifier si les comportements des participants présentant une lésion frontale gauche diffèrent des comportements des participants frontaux droits, lors de la réalisation d'une tâche de simulation d'une AVQ. Les résultats révèlent que les participants frontaux droits présentent des difficultés à réaliser certaines AVQ. En effet, ceux-ci échouent les plats et ne respectent pas le temps alloué. De plus, ces derniers font significativement plus d'omissions que les

participants frontaux gauches. Cette observation semble supporter l'hypothèse de Shallice (1982, 1988) et de Grafman (1989) à l'effet qu'un déficit de planification mentale débouche sur un déficit de planification dans la vraie vie. Les résultats appuient aussi l'existence probable d'une différence hémisphérique dans l'accomplissement d'AVQ. On remarque donc que la perturbation de la génération de plans d'actions familiers (scripts) provoque effectivement des troubles comportementaux lors d'une mise en situation concrète. Toutefois, dans cette étude, la spécificité gauche/droite n'est mise en évidence que dans l'application du plan d'action.

Enfin, l'observation d'une différence entre les participants frontaux gauches et les participants frontaux droits quant au type de troubles observés lors d'une simulation d'une AVQ permet de mettre en lumière l'existence probable d'une spécificité hémisphérique au niveau des fonctions exécutives et ce, même en l'absence d'une différence significative entre les deux LHG et LHD quant à la production de plans d'actions. Les résultats soulèvent l'hypothèse d'une diminution des ressources attentionnelles et/ou d'un trouble de récupération en mémoire sémantique suite à une lésion frontale droite. Enfin, ces observations permettent de souligner l'importance d'évaluer les fonctions exécutives en s'assurant d'une certaine complexité dans la tâche et d'une meilleure validité écologique.

*Références*

- Allan, P., Le Gall, D., Etcharry-Bouyx, F., Aubin, G., & Emile, J. (1999). Mental representation of knowledge following frontal-lobe lesion : Dissociation on task using scripts. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21, 643-665.
- Allan, K., Dolan, R. J., Fletcher, P. C., & Rugg, M. D. (2000). The role of the right anterior prefrontal cortex in episodic retrieval. *Neuroimage*, 11, 217-227.
- Banich, M., & Belger, A. (1990). Interhemispheric interaction : How do the hemispheres divide and conquer a task ? *Cortex*, 26, 77-94.
- Benson, F., & Blumer, D. (1975). *Psychiatric Aspects of Neurologic Disease*. New York : Grune et Stratton.
- Botez, M. I. (1997). *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement* (2<sup>e</sup> Éd.). Montréal : Les Presses de l'université de Montréal.
- Bouchard, C. (1998). *Étude du rôle des lobes frontaux dans l'organisation spatiale et temporelle des connaissances en mémoire sémantique*. Mémoire de maîtrise inédit, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Bower, G. H., Black, J. B., & Turner, T. J. (1979). Scripts in memory for text. *Cognitive Psychology*, 11, 177-220.
- Bradshaw, J. L., & Nettleton, N. C. (1990). *Human cerebral asymmetry* (2<sup>e</sup> Éd.). Englewood Cliffs (N. J.) : Prentice-Hall.
- Broca, P. (1865). Sur la faculté du langage articulé. *Bulletin société anthropologique Paris*, 6, 337-393.
- Bryden, M. P. (1982). *Laterality. Functional asymmetry in the intact brain*. New York : Academic Press.
- Butler, R. W., Rosman, I., Hill, J. M., & Tuma, R. (1993). The effect of frontal brain impairment of fluency : Simple and complex paradigms. *Neuropsychology*, 7, 519-529.
- Cabeza, R., Mangels, J., Nyberg, L., Habib, R., Houle, S., McIntosh, A. R., & Tulving, E. (1997). Brain regions differentially involved in remembering what and when : a PET study, *Neuron*, 19, 863-870.
- Choudhry, R. K., & Saint-Cyr, J. A. (1998). *Cognitive planning in Parkinson's disease : Evidence for a frontal-striatal disorder*. Personal communication, Toronto.

- Cloutier, P. (1997). *Rôle des lobes pariétaux dans la représentation et l'organisation des informations en mémoire sémantique*. Mémoire de maîtrise inédit, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Corballis, M. C. (1983). *Human laterality*. New-York : Academic Press.
- Corson, Y. (1990). The structure of scripts and their constituent elements. *European Bulletin of Cognitive Psychology*, 10, 157-183.
- Coslett, H. B., Bowers, D., & Heilman, K. (1987). Reduction in cerebral activation after right hemisphere stroke. *Neurology*, 37, 957-962.
- Crowe, S. F. (1992). Dissociation of two frontal lobe syndromes by a test of verbal fluency. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 2, 327-339.
- Crozier, S., Sirigu, A., Lehéricy, S., Van de Moortele, P. F., Pillon, B., Grafman, J., Agid, Y., Dubois, B., & LeBihan, D. (1999). Distinct prefrontal activations in processing sequence at the sentence and script level : An fMRI study. *Neuropsychologia*, 37, 1469-1476.
- Damasio, A. R., Tranel, D., & Damasio, H. C. (1990). Individuals with sociopathic behavior caused by frontal damage fail to respond automatically to social stimuli. *Behavioral Brain Research*, 41, 81-94.
- Fletcher, P. C., Shallice, T., & Dolan, R. J. (1998). The functional roles of prefrontal cortex in episodic memory. I. Encoding. *Brain*, 121, 1239-1248.
- Fletcher, P. C., Shallice, T., Frith, C. D., Frackowiak, R. S., & Dolan, R. J. (1998). The functional roles of prefrontal cortex in episodic memory. II. Retrieval. *Brain*, 121, 1249-1256.
- Fortin, S. (2000). *Étude des troubles des fonctions exécutives dans les activités de la vie quotidienne chez les traumatisés craniocérébraux : Application de modèles en neuropsychologie cognitive*. Mémoire de maîtrise inédit, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Fortin, S., Godbout, L., & Braun, C. M. J. (2002). *Cognitive structure of executive deficits in frontally lesioned head trauma patients performing activities of daily living*. Manuscrit soumis pour publication.
- Galaburda, A. M., Le May, M., Kemper, T. L., & Geschwind, N. (1978). Right-left asymmetries in the brain. *Science*, 199, 852-856.

- Galambos, J. A. (1983). Normative studies of six characteristics of our knowledge of common activities. *Behavioral Research, Methods and Instrumentation*, 15, 327-340.
- Godbout, L. (1994). *Représentation mentale d'activités familiaires (scripts) chez des patients porteurs de lésions corticales circonscrites ou atteints de la maladie de Parkinson*. Thèse de doctorat inédite, Université Laval, Québec.
- Godbout, L., & Bouchard, C. (1999). Processing time and space components of semantic memory : A study of frontal-lobe related impairments. *Brain and Cognition*, 40, 136-139.
- Godbout, L., Cloutier, P., Bouchard, C., Braun, C. M. J., & Gagnon, S. (2002). *Temporal and spatial dimensions of script generation following frontal and parietal lesions*. Manuscrit soumis pour publication.
- Godbout, L., & Doyon, J. (1995). Mental representation of knowledge following frontal lobe or postrolandic lesions. *Neuropsychologia*, 33, 1671-1696.
- Godbout, L., & Doyon, J. (2000). Defective representation of knowledge in Parkinson's disease : Evidence from a script production task. *Brain and Cognition*, 44, 490-510.
- Godbout, L., Fiola, M., & Braun, C. M. J. (2001). *Cognitive structure and real life implementation of scripts in early and late senescence*. Manuscrit soumis pour publication.
- Godbout, L., Grenier, M.-C., Braun, C. M. J., & Gagnon, S. (2002). *Cognitive structure of executive deficits in frontally lesioned patients performing activities of daily living*. Manuscrit soumis pour publication.
- Godbout, L., & Soucy, M.-J. (1996). *Trouble dans l'élaboration des schémas cognitifs lors du vieillissement normal*. XIXe Congrès de la société québécoise pour la recherche en psychologie. Trois-Rivières, Québec.
- Grafman, J. (1989). Plans, actions and mental sets : Managerial knowledge units in the frontal lobes. Dans E. Perecman (Éd.), *Integrating theory and practice in clinical neuropsychology* (pp. 93-138). Hillsdale (NJ) : Lawrence Erlbaum.
- Grenier, M.-C. (2000). *Étude des processus cognitifs responsables du comportement dans les activités de la vie quotidienne chez des patients porteurs de lésions frontales*. Mémoire de maîtrise inédit, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Heilman, K. M., Schwartz, H. D., & Watson, K. T. (1978). Hypoarousal in patients with neglect syndrome and emotional indifference. *Neurology*, 28, 229-232.

- Heilman, K. M., & Van den Abell, T. (1979). Right hemispheric dominance for mediating cerebral activation. *Neurology*, 17, 315-321.
- Hellige, J. B. (1990). Hemispheric asymmetry. *Annual Review of Psychology*, 41, 55-80.
- Joanette, Y., Goulet, P., Ska, B., & Nesporos, J. L. (1986). Informative content of narrative discourse in right-brain damaged right-handers. *Brain and language*, 29, 81-105.
- Jokic, C., Enot-Joyeux, F., & Le Thiec, F. (1997). Évaluation et rééducation des troubles des fonctions exécutives. Dans F. Eustache, J. Lambert, & Viader (Éds.), *Rééducations neuropsychologiques* (pp. 237-256). Bruxelles : De Boeck Université.
- Kaczmarek, B. L. (1984). Neurolinguistic analysis of verbal utterances in patients with focal lesions of frontal lobes. *Brain and Language*, 21, 52-58.
- Kaplan, E. (1989). A process Approach to neuropsychological Assessment. Dans T. Boll, & B. K. Bryant (Éds.), *Clinical Neuropsychology and Brain Function : Research, Measurement and Practice*. Washington : American Psychological Association.
- Lhermitte, F. (1983). « Utilization behaviour » and its relation to lesions of the frontal lobes. *Brain*, 103, 237-255.
- Lhermitte, F. (1986). Human anatomy and the frontal lobes. Part II Patient behavior in complex and social situations : The « Environment dependency syndrome ». *Ann. Neurol.*, 19, 335-343.
- Lombardi, W. J., Andreason, P. J., Sirocco, K. Y., Rio, D. E., Gross, R. E., Umhau, J. C., & Hommer, D. W. (1999). Wisconsin Card Sorting Test performance following head injury : Dorsolateral fronto-striatal circuit activity predicts perseveration. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21, 2-16.
- Luria, A. R. (1966). *Higher cortical functions in man*. New York : Basic Books.
- Mayer, N. H., Reed, E. S., Schwartz, M. F., Montgomery, M. W., & Palmer, C. (1990). Buttering a cup of hot coffee : An approach to the study of errors of action after brain damage. Dans K. Ciceron, & D. Tupper (Éds), *The neuropsychology of everyday life : Assessment and basic competencies*. Boston : Kluwer Academic Publishers.
- McDermott, K. B., Ojemann, J. G., Peterson, S. E., Ollinger, J. M., Snyder, A. Z., Akbudak, E., Conturo, T. E., & Raichle, M. E. (1999). Direct comparison of episodic encoding and retrieval of word : An event-related fMRI study. *Memory*, 7, 661-678.

- McDonald, C. R., Crosson, B., Valenstein, E., & Bowers, D. (2001). Verbal encoding deficit in a patient with left retrosplenial lesion. *Neurocase*, 7, 407-417.
- Miller, E. (1984). Verbal fluency as a function of a measure of verbal intelligence and in relation to different types of cerebral pathology. *British journal of clinical psychology*, 23, 53-57.
- Nyberg, L., Cabeza, R., & Tulving, E. (1996). PET studies of encoding and retrieval : The HERA model. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 135-148.
- Nyberg, L., McIntosh, A. R., Cabeza, R., Habib, R., Houle, S., & Tulving, E. (1996). General ad specific brain regions involved in encoding and retrieval of events : What, where, and when. *Proc. Natl. Acas. Sci. U.S.A.*, 93, 11280-11285.
- Pardo, J. V., Fox, P. T., & Raichle, M. E. (1991). Localization of a human system for sustained attention by positron emission tomography. *Nature*, 349, 61-64.
- Partiot, A., Grafman, J., Sadato, N., Flitman, S., & Wild, K. (1996). Brain activation during script event processing. *Neuroreport*, 7, 761-766.
- Petrides, M. (1994). Specialisation fonctionnelle au sein du cortex frontal latéral. *Revue de neuropsychologie*, 3, 305-325.
- Posner, M. I., Inhoff, A. W., Friedrich, F. J., & Cohen, A. (1987). Isolating attentional systems : A cognitive-anatomical analysis. *Psychobiology*, 15, 107-121.
- Posner, M. I., Petersen, S. E., Fox, P. T., & Raichle, M. E. (1988). Localization of cognitive operations in the human brain. *Science*, 240, 1627-1631.
- Ranganath, C., & Paller, K. A. (1999). Frontal brain activity during episodic and semantic retrieval : Insights from event-related potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11, 598-609.
- Robertson, I. H. (1993). The relationship between lateralised and non-lateralise attentional deficits in unilateral neglect. Dans I. H. Robertson, & J. C. Marshall (Éds.), *Unilateral neglect : Clinical and experimental studies* (pp. 257-278). Hove : Lawrence Erlbaum.
- Robertson, I. H., Manly, T., Andrade, J., Baddeley, B. T., & Yiend, J. (1997). « Oops ! »; Performance correlates of everyday attentional failures in traumatic brain injured and normal subjects. *Neuropsychologia*, 35, 747-758.

- Roman, M., Brownell, H. H., Potter, H. H., Seibold, M. S., & Gardner, H. (1987). Script knowledge in right hemisphere damaged and in normal elderly adults. *Brain and Language*, 31, 151-170.
- Saver, J. L., & Damasio, A. R. (1991). Preserved access and processing of social knowledge in a patient with acquired sociopathy due to ventromedial frontal damage. *Neuropsychologia*, 29, 1241-1249.
- Schank, R., & Abelson, R. (1977). *Scripts plans goals and understanding : An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale (NJ) : Lawrence Erlbaum.
- Schneiderman, E. I., & Saddy, J. D. (1988). A linguistic deficit resulting from right-hemisphere damage. *Brain and language*, 34, 38-53.
- Schwartz, M. F., Buxbaum, L. J., Montgomery, M. W., Fitzpatrick-DeSalme, E., Hart, T., Ferraro, M., Le, S. S., & Coslett, H. B. (1999). Naturalistic action production following right hemisphere stroke. *Neuropsychologia*, 37, 51-66.
- Schwartz, M. F., Montgomery, M. W., Buxbaum, L. J., Lee, S. S., Carew, T. G., Coslett, H. B., Ferraro, M., & Fitzpatrick-DeSalme, E. J. (1998). Naturalistic action impairment in closed head injury. *Neuropsychology*, 12, 13-28.
- Schwartz, M. F., Montgomery, M. W., Fitzpatrick-DeSalme, E. J., Ochipa, C., Coslett, H. B., & Mayer, N. H. (1995). Analysis of a disorder of everyday action. *Cognitive Neuropsychology*, 12, 863-892.
- Schwartz, M. F., Reed, E. S., Montgomery, M., Palmer, C., & Mayer, N. H. (1991). The quantitative description of action disorganization after brain damage : A case study. *Cognitive Neuropsychology*, 8, 381-414.
- Sergent J. (1987). A new look at the human split-Brain. *Brain*, 110, 1375-1392.
- Sergent, J. (1990). Les dilemmes de la gauche et de la droite. Dans X. Seron (Éd.), *Psychologie et cerveau* (pp. 121-135). Paris : Presses Universitaires de France.
- Sergent, J. (1996). L'asymétrie fonctionnelle du cerveau. Dans M. I. Botez (Éd.), *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement*, (2<sup>e</sup> éd.) (pp. 271-279). Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 298, 199-209.
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge : Cambridge University Press.

- Shallice, T., & Burgess, P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114, 727-741.
- Shallice, T., Fletcher, P., Frith, C. D., Grasby, P., Frackowiak, R. S. J., & Dolan, R. J. (1994). Brain regions associated with acquisition and retrieval of verbal episodic memory. *Nature*, 368, 633-635.
- Sirigu, A., Zalla, T., Pillon, B., Grafman, J., Agid, Y., & Dubois, B. (1995). Selective impairments in managerial knowledge following pre-frontal cortex damage. *Cortex*, 31, 301-316.
- Sirigu, A., Zalla, T., Pillon, B., Grafman, J., Agid, Y., & Dubois, B. (1996). Encoding of sequence and boundaries of scripts following prefrontal lesions. *Cortex*, 32, 297-310.
- Swain, S. A., Polkey, C. B., Bullock, P., & Morris, R. G. (1998). Recognition memory and memory for order in script-based stories following frontal lobe excisions. *Cortex*, 34, 24-45.
- Tucha, O., Smely, C., & Lange, K. W. (1999). Verbal and figural fluency in patients with mass lesions of the left or right frontal lobes. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21, 229-236.
- Tulving, E., Kapur, S., Craik, F. I., Moscovitch, M., & Houle, S. (1994). Hemispheric encoding/retrieval asymmetry in episodic memory: positron emission tomography findings. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 91, 2016-2020.
- Wada, J. A., Clark, R., & Hamm, A. (1975). Cerebral hemisphere asymmetry in humans. *Archives of Neurology*, 32, 239-246.
- Wapner, W., Hamby, S., & Gardner, H. (1981). The role of right hemisphere in the apprehension of complex linguistic materials. *Brain and language*, 14, 15-33.
- Wilkins, A. J., Shallice, T., & McCarthy, R. (1987). Frontal lesions and sustained attention. *Neuropsychologia*, 25, 359-365.
- Zalla, T., Sirigu, A., Pillon, B., Dubois, B., Grafman, J., & Agid, Y. (1998). Deficit in evaluating pre-determined sequences of script events in patients with Parkinson's disease. *Cortex*, 34, 621-628.