

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

L'ÉVALUATION EN PHASE PRÉCOCE DE LA MÉMOIRE PROSPECTIVE CHEZ DES
PATIENTS AYANT SUBI UN TRAUMATISME CRÂNIO-CÉRÉBRAL LÉGER

ESSAI
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE (Psy.D.)

PAR
JULIE AUDY

MARS 2012

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cet essai doctoral se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à exprimer ma reconnaissance au D^{re} Isabelle Rouleau pour sa supervision de qualité. Merci également à Marie-Julie Potvin pour l'aide apportée lors de la mise sur pied du projet. Merci aussi à Jean Bégin pour son aide lors de l'analyse des données. Je désire également remercier le D^r Jean-François Giguère et les infirmières de l'unité de traumatologie de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal (Renée-Claude Caron, Martine Urbain et Isabelle Roy) sans qui le recrutement des participants ayant subi un TCC léger n'aurait pas été possible. Je désire aussi adresser des remerciements à tous les participants de cette étude. Merci enfin à mon conjoint et ma famille pour leur précieux soutien durant ces nombreuses années.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	v
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
RÉSUMÉ.....	vii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I	
CONTEXTE THÉORIQUE.....	2
1.1 Le traumatisme crânio-cérébral léger.....	2
1.1.1 Critères diagnostiques.....	2
1.1.2 Neuropathologie d'un traumatisme crânio-cérébral léger.....	3
1.1.3 Le syndrome post-commotionnel.....	4
1.2 La mémoire.....	8
1.2.1 La mémoire prospective.....	9
1.2.1.1 Définition.....	9
1.2.1.2 Modèle théorique.....	9
1.2.1.3 Composantes rétrospective et prospective.....	11
1.2.1.4 Types de tâches prospectives.....	11
1.2.1.5 Phases d'exécution d'une tâche prospective.....	12
1.2.1.6 Régions cérébrales impliquées.....	13
1.2.1.7 Fonctions sous-jacentes.....	17
1.3 Les impacts d'un traumatisme crânio-cérébral sur le fonctionnement de la mémoire prospective.....	24
1.3.1 Effet d'un TCC sur la performance aux différents types de tâches prospectives.....	24
1.3.2 Effet d'un TCC sévère sur la performance aux différentes phases d'exécution d'une tâche prospective event-based.....	25
1.3.3 Effet d'un TCC sévère sur les composantes rétrospective et prospective de la MP.....	26
1.3.4 Effet de la manipulation de caractéristiques de la tâche prospective sur la performance de sujets ayant subi un TCC à des tâches prospectives.....	27

1.3.5 Effet de la manipulation de caractéristiques de la tâche concurrente sur la performance de sujets ayant subi un TCC à des tâches prospectives.....	33
1.3.6 Auto-évaluation et évaluation par des proches du fonctionnement de la MP de sujets ayant subi un TCC	35
1.4 Objectifs et hypothèses de l'étude.....	39
CHAPITRE II	
MÉTHODOLOGIE	40
2.1 Participants	40
2.2 Procédure.....	43
2.3 Évaluation de la mémoire prospective	43
2.4 Évaluation neuropsychologique	45
2.5 Entretien structuré pour l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE)	52
2.6 Questionnaires à retourner par la poste	52
CHAPITRE III	
RÉSULTATS	55
3.1 Caractéristiques des participants.....	55
3.2 Test écologique de mémoire prospective.....	56
3.3 Tâche de l'enveloppe	61
3.4 Tests neuropsychologiques	62
3.5 Questionnaires.....	65
CHAPITRE IV	
DISCUSSION	67
RÉFÉRENCES.....	75
APPENDICE A	85
APPENDICE B	87
APPENDICE C	94

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
3.1	Les moyennes en pourcentage des performances de chacun des groupes pour la phase d'encodage.....	56
3.2	Les moyennes en pourcentage des performances de chacun des groupes aux composantes prospective et rétrospective des conditions <i>event-based</i> et <i>time-based</i>	58
3.3	Les moyennes en pourcentage des performances de chacun des groupes lors de la phase de rappel différé.....	61

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
2.1	Caractéristiques des participants ayant subi un TCC léger.....	42
3.1	Caractéristiques des participants.....	55
3.2	Moyennes et écarts-types obtenus aux tests neuropsychologiques de chacun des groupes de participants.....	62
3.3	Moyennes et écarts-types obtenus aux questionnaires de chacun des groupes de participants.....	66

RÉSUMÉ

La mémoire prospective (MP) est la capacité de se rappeler d'effectuer au moment approprié dans le futur une action spécifique que l'on avait prévu accomplir. Son intégrité est indispensable à un fonctionnement quotidien autonome. Jusqu'à maintenant, la MP a été étudiée majoritairement en phase chronique chez les personnes ayant subi un TCC sévère. Plusieurs de ces études ont mis en évidence une perturbation du fonctionnement de la MP chez ces sujets. Par ailleurs, les recherches ayant étudié la MP suite à un TCC léger sont très peu nombreuses, voire inexistantes. Pourtant, les régions cérébrales qui sous-tendent la MP sont souvent atteintes lors d'un TCC léger. De plus, les personnes ayant été victimes d'un TCC léger présentent fréquemment des troubles au plan de plusieurs fonctions cognitives qui semblent être sollicitées lors de l'accomplissement d'une tâche prospective. La présente étude avait pour but de documenter l'impact d'un TCC léger sur la MP en phase précoce. Elle avait également pour objectif de mieux comprendre les fonctions cognitives sous-jacentes à la MP. L'étude actuelle avait aussi pour but de documenter la relation entre le fonctionnement cognitif et le fonctionnement quotidien. Vingt personnes ayant subi un TCC léger et 15 sujets témoins ont participé à l'étude. Une tâche expérimentale évaluant la MP et diverses épreuves neuropsychologiques ont été administrées aux participants. Des questionnaires ont également été remplis par les sujets de l'étude. Les résultats ont révélé que les sujets ayant subi un TCC léger présentent des problèmes au plan de la MP en phase précoce. Les résultats suggèrent que les deux composantes de la MP (prospective et rétrospective) sont atteintes suite à un TCC léger, mais seulement lors de l'accomplissement de tâches *time-based*. Ces tâches sont plus difficiles, car, contrairement aux tâches *event-based* qui dépendent de processus automatiques, elles reposent sur des processus contrôlés. Le groupe de participants ayant été victimes d'un TCC léger a également obtenu une performance inférieure au groupe témoin à la phase d'encodage de l'intention, à la tâche concurrente et au rappel différé indicé du test écologique de mémoire prospective. Les analyses ont révélé des corrélations significatives entre un questionnaire évaluant le fonctionnement quotidien et le rendement obtenu au test écologique de mémoire prospective. Plusieurs fonctions cognitives semblent être sollicitées lors de la réalisation d'une tâche prospective. L'implication de ces fonctions apparaît varier en fonction du type de tâche, de la composante et de la phase d'exécution. Enfin, les sujets ayant subi un TCC léger ont rapporté significativement plus de symptômes anxieux et dépressifs aux questionnaires que les sujets témoins, mais pas plus de problèmes de mémoire prospective, ce qui suggère qu'ils peuvent avoir une conscience limitée de leurs déficits.

INTRODUCTION

Les traumatismes crânio-cérébraux (TCC) légers ont une incidence élevée dans la population. Ils produisent fréquemment des lésions au niveau des régions frontales et temporales du cerveau. Il appert que ces régions cérébrales sous-tendent la mémoire prospective (MP). La MP est la capacité de se rappeler d'effectuer au moment approprié dans le futur une action spécifique que l'on avait prévu accomplir. Cette forme de mémoire est nécessaire pour exécuter plusieurs activités de la vie quotidienne et son intégrité est indispensable à un fonctionnement quotidien autonome. De plus, dans les premiers mois suivant la survenue d'un TCC léger, plusieurs personnes présentent des problèmes somatiques et psychologiques, ainsi que des troubles cognitifs souvent très discrets. D'ailleurs, certaines fonctions cognitives perturbées semblent être impliquées lors de la réalisation d'une tâche prospective. Plusieurs études ont montré que les TCC sévères entraînent une perturbation de la MP. Cependant, les recherches ayant étudié la MP suite à un TCC léger sont très peu nombreuses, voire inexistantes.

L'objectif de la présente recherche est de documenter l'impact d'un TCC léger sur la MP en phase précoce. Elle a également pour but de mieux comprendre les fonctions cognitives sous-jacentes au fonctionnement de la MP chez cette population. Cet essai comporte quatre chapitres. Le premier chapitre présente le contexte théorique et il est divisé en quatre sections. La première et la seconde sections abordent respectivement le TCC léger et la MP. Dans la troisième section, les études s'étant intéressées aux impacts d'un TCC sur le fonctionnement de la MP sont présentées. Enfin, les objectifs et les hypothèses de l'étude sont présentés dans la quatrième section. Le second chapitre aborde la méthodologie. Enfin, le troisième et le quatrième chapitres abordent respectivement les résultats et la discussion.

CHAPITRE I

CONTEXTE THÉORIQUE

1.1 Le traumatisme crânio-cérébral léger

Les TCC légers ont une incidence élevée dans la population. Son incidence est estimée à environ 600 par 100 000 habitants (Cassidy et al., 2004). Il est rare que les personnes qui en sont victimes en meurent. Toutefois, même si la plupart récupèrent sans séquelle en moins de six mois, plusieurs d'entre elles rapportent des plaintes somatiques, psychologiques et cognitives persistantes affectant plusieurs sphères de leur vie quotidienne. Les plaintes des individus ayant subi un TCC léger sont souvent mal comprises en raison de l'absence fréquente de lésions cérébrales objectivées et de déficits aux diverses évaluations réalisées (ex. : évaluation neuropsychologique).

1.1.1 Critères diagnostiques

L'évaluation de la sévérité du TCC est primordiale, car elle permet de déterminer la prise en charge des patients en plus de permettre de prédire la récupération fonctionnelle. Selon les auteurs, plusieurs critères diagnostiques différents sont utilisés pour évaluer un TCC léger : la durée de la période d'amnésie post-traumatique (APT), le score obtenu à l'échelle de coma de Glasgow, la durée de la perte de conscience, la durée de l'hospitalisation, etc. (Azouvi, Vallat et Agar, 2004). Le score obtenu à l'échelle de coma de Glasgow (Teasdale et Jennett, 1974) constitue l'un des principaux critères. Cette échelle permet d'évaluer la profondeur du coma à

l'aide de trois indices différents (ouverture des yeux, réponse verbale et réponse motrice). Selon cette échelle, un score entre 13 et 15 correspond à un TCC léger. La durée de la période d'APT est également souvent utilisée comme critère diagnostique. La période d'APT correspond à la période de confusion et de désorientation suivant un TCC durant laquelle des difficultés à enregistrer et à se rappeler de nouvelles informations sont présentes. Cette période peut inclure le coma ou non. Selon Jennett et Teasdale (1981), une APT variant entre 0 et 60 minutes correspond à un TCC léger (< 5 minutes : très léger, 5 à 60 minutes : léger).

Certaines études distinguent un TCC léger simple d'un TCC léger complexe. Ces deux types de TCC correspondent à un résultat à l'échelle de coma de Glasgow variant entre 13 et 15. Par ailleurs, la présence (TCC léger complexe) ou l'absence (TCC léger simple) d'une lésion intracrânienne ou d'une fracture du crâne permet de faire la distinction entre les deux (Williams, Levin et Eisenberg, 1990).

1.1.2 Neuropathologie d'un traumatisme crânio-cérébral léger

Un TCC léger est caractérisé principalement par un dommage axonal diffus. En effet, en raison des forces d'accélération-décélération et/ou de rotation, les petits vaisseaux sanguins et les axones de la substance blanche sont étirés et déchirés (Liu, 1999; Povlishock, 1993). Les lésions axonales peuvent produire une perturbation de l'influx nerveux dans l'axone provoquant une inflammation et une défervescence progressive (lyse) de l'axone avec dégénérescence wallérienne (désintégration de l'axone et de la gaine de myéline du segment distal d'une fibre nerveuse périphérique survenant après la section de celle-ci) (Crooks, 1991; Povlishock, 1993). Pour leur part, les lésions vasculaires post-traumatiques peuvent produire une interruption du flux sanguin dans les vaisseaux sanguins intracrâniens, produisant ainsi des hémorragies pétéchiales ou de l'œdème (Povlishock, Becker, Sullivan et Miller, 1978). Notons que le mouvement du cerveau dans le crâne produit fréquemment des lésions au niveau des régions frontales et temporales (Bigler, 1999), car ces régions sont localisées à proximité de protubérances osseuses crâniennes. En effet, les régions frontales et temporales

sont particulièrement vulnérables à un TCC, car elles sont entourées par des os crâniens saillants (Bigler, 2007).

Il est rare que les personnes ayant été victimes d'un TCC léger montrent des anomalies en tomodensitométrie (scanner cérébral) (Alaoui et al., 1998; Bigler, 1999). Même si l'imagerie par résonance magnétique (IRM) est davantage sensible à la présence de dysfonctions suite à la survenue d'un tel traumatisme, elle ne permet pas de les visualiser systématiquement (Bigler, 1999; Lewine et al., 1996). Le perfectionnement des méthodes de neuroimagerie pourrait permettre d'objectiver la présence et la sévérité de l'atteinte cérébrale chez des sujets ayant subi un TCC léger. En effet, certaines techniques telles que l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), la tomographie par émission de positrons (TEP) et la gammatomographie (SPECT) ont révélé des dysfonctions qui n'étaient pas manifestes à l'IRM ou en tomodensitométrie (Kant, Smith-Seemiller, Isaac et Duffy, 1997; Ruff et al., 1994). Notons que les dysfonctions objectivées par les diverses méthodes sont souvent observées au niveau des régions frontales et temporales (Bigler, 1999; Wilson, Hadley, Scott et Harper, 1996).

Ainsi, les lobes frontaux et temporaux sont généralement atteints lors d'un TCC léger. Voyons maintenant les troubles cognitifs, physiques et psychologiques qui sont fréquemment rapportés suite à un TCC léger.

1.1.3 Le syndrome post-commotionnel

Le syndrome post-commotionnel (SPC) correspond aux troubles physiques, psychologiques et cognitifs rapportés de façon persistante par les personnes ayant subi un TCC. Il peut se manifester dans les jours, les semaines ou les mois suivant la survenue d'un TCC. Les plaintes subjectivement rapportées par les individus ayant été victimes d'un TCC léger sont souvent en contradiction avec les résultats obtenus aux diverses évaluations cliniques (Azouvi et al., 2004).

En général, la fréquence du SPC diminue progressivement avec le passage du temps suivant l'occurrence du TCC léger (Binder, 1997). Certains facteurs semblent prédire la survenue (ex. : sévérité du TCC léger établie entre autres par la présence de symptômes cliniques tels que des maux de tête, des nausées et des vertiges à l'arrivée à l'hôpital et de marqueurs biochimiques) (De Kruijk et al., 2002) et la persistance (contexte psycho-social, niveau d'éducation, sexe, âge, stress vécu, antécédents physiques, neurologiques et psychiatriques, personnalité prémorbide, recherche d'indemnisation, façon de réagir au TCC léger et à ses conséquences) (Binder, 1997; Binder et Rohling, 1996; Gasquoin, 1997; Klonooff et Lamb, 1998; Paniak et al., 2002) d'un SPC.

Généralement, le pronostic global d'un TCC léger est bon. En effet, la plupart des sujets voient leurs symptômes post-commotionnels se résorber en grande partie après 3 à 12 mois et retrouvent leur niveau de fonctionnement quotidien prémorbide (Carroll et al., 2004). Par ailleurs, certaines personnes conservent des plaintes persistantes qui peuvent entraîner des répercussions socio-professionnelles importantes. Notons qu'une corrélation semble exister entre le pronostic et la sévérité du TCC léger (score de 13, 14 ou 15 obtenu à l'échelle de coma de Glasgow) (Hsiang, Yeung, Yu et Poon, 1997). Cependant, en plus de la sévérité du TCC, plusieurs autres variables telles l'âge et les antécédents peuvent influencer le pronostic (Thornhill et al., 2000).

1.1.3.1 Traumatisme crânio-cérébral léger et troubles non cognitifs

Plusieurs symptômes somatiques et psychologiques peuvent être rapportés suite à un TCC léger. Dans la majorité des cas, la plainte principale est la présence de céphalées (Alves, Macciocchi et Barth, 1993; Ponsford et al., 2000; Rimel, Giordani, Barth, Boll et Jane, 1981), mais plusieurs autres symptômes peuvent également être rapportés. En effet, les sujets ayant été victimes d'un TCC léger se plaignent fréquemment d'étourdissements, de vertiges, de troubles de l'équilibre, de nausées, de vomissements, de fatigue, de somnolence, de troubles du sommeil (hypersomnie ou insomnie), de troubles sensoriels (ex. : phosphène, acouphène, sensibilité au bruit et à la lumière), de problèmes visuels (ex. : vision floue, diplopie) et de

troubles olfactifs. De l'irritabilité et des symptômes anxieux et dépressifs sont également souvent rapportés (Azouvi et al., 2004; Bennett et Raymond, 1997; Gasquoin, 1997; Gronwall, 1991; Ponsford et al., 2000; Rutherford, 1989; Silver, Hales et Yudofsky, 2007).

Les symptômes post-commotionnels physiques et psychologiques peuvent avoir une répercussion sur le fonctionnement cognitif et peuvent exacerber les déficits cognitifs.

1.1.3.2 Traumatisme crânio-cérébral léger et déficits cognitifs

Plusieurs facteurs peuvent expliquer l'apparition et la persistance des troubles cognitifs post-commotionnels : la présence et la sévérité (ex. : nombre, taille) des lésions cérébrales (Borgaro, Prigatano, Kwasnica et Rexer, 2003; Levin, Williams, Eisenberg, High et Guinto, 1992), l'âge (Barth et al., 1983; Raskin, Mateer et Tweeten, 1998), le sexe (Bohnen et al., 1994; Fenton, McClelland, Montgomery, MacFlynn et Rutherford, 1993; Raskin et al., 1998), l'emploi prémorbide (Rimel et al., 1981), le niveau d'éducation (Barth et al., 1983; Dikmen, Machamer, Winn et Temkin, 1995), les problèmes psychiatriques (Levin et al., 2001; Ponsford et al., 2000), la personnalité prémorbide (Ruff, Camenzuli et Mueller, 1996), la présence de litiges (Binder et Rohling, 1996), le nombre de TCC (Matser, Kessels, Jordan, Lezak et Troost, 1998; Ponsford et al., 2000) et les antécédents d'abus de substances (Wrightson et Gronwall, 1981).

Plusieurs sujets présentent des déficits cognitifs souvent très discrets dans les trois premiers mois suivant un TCC léger (phase précoce). Ces déficits peuvent être mis en évidence par une évaluation neuropsychologique détaillée et bien ciblée. L'attention, la vitesse de traitement de l'information, les fonctions exécutives et la mémoire sont les fonctions cognitives qui sont les plus fréquemment perturbées. Par ailleurs, la persistance de ces déficits au-delà de trois mois est beaucoup plus controversée. La plupart (approximativement 85%) (Ruff, 2005) des personnes ayant été victimes d'un TCC léger verront leurs déficits se résorber rapidement avec le temps (Dikmen, McLean et Temkin, 1986; MacFlynn, Montgomery, Fenton et Rutherford, 1984). Cependant, certaines (environ

15%) (Ruff, 2005) présenteront à plus long terme des troubles cognitifs subtils qui peuvent s'avérer invalidants dans la vie quotidienne (Cicerone, 1996; Cremona-Meteyard et Geffen, 1994; Gentilini, Nichelli et Shoenhuber, 1989; Mangels, Craik, Levine, Schwartz et Stuss, 2002; Stablum, Mogentale et Umiltà, 1996).

Durant la phase précoce, des troubles attentionnels sont fréquemment décelés chez les personnes ayant subi un TCC léger. En effet, ces individus se plaignent surtout de problèmes de concentration, d'une augmentation de leur distractibilité et de difficultés à effectuer plus d'une chose à la fois. Des déficits discrets peuvent être retrouvés au plan de l'attention soutenue (Cicerone, 1997; Dikmen et al., 1986; Parasuraman, Mutter et Molloy, 1991), de l'attention sélective (Batchelor, Harvey et Bryant, 1995; Bohnen, Jolles et Twijnstra, 1992; Mathias, Beall et Bigler, 2004) et de l'attention divisée (Stablum et al., 1996). Des difficultés au plan de la mémoire de travail sont également souvent rapportées (Brooks, Fos, Greve, et Hammond, 1999; Newcombe, Rabbitt et Briggs, 1994; Stuss et Gow, 1992; Stuss, Stethem, Hugenholtz et Richard, 1989).

Un ralentissement de la vitesse de traitement de l'information est également couramment rapporté dans les premiers mois consécutifs au TCC léger (Arcia et Gualtieri, 1994; Comerford, Geffen, May, Medland et Geffen, 2002; Hinton-Bayre, Geffen et McFarland, 1997; Hugenholtz, Stuss, Stethem et Richard, 1988; MacFlynn et al., 1984; Mathias et al., 2004; Raskin et al., 1998; Stuss et al., 1989).

Des troubles au plan des fonctions exécutives peuvent aussi être observés dans les premiers mois suivant le TCC léger. Les capacités de planification, la flexibilité mentale, la fluidité verbale et non verbale et l'inhibition sont souvent atteintes chez les sujets ayant subi un tel traumatisme (Batchelor et al., 1995; Bohnen et al., 1992; Brooks et al., 1999; Goldstein, Levin, Goldman, Clark et Altonen, 2001; Mathias et al., 2004; Mathias et Coats, 1999; Raskin et al., 1998; Raskin et Rearick, 1996; Stuss et Gow, 1992).

Enfin, les personnes ayant été victimes d'un TCC léger présentent souvent des troubles de mémoire en phase précoce (Barth et al., 1983; Comerford et al., 2002; Dikmen et al., 1986;

Mathias et al., 2004; Raskin et al., 1998; Ruff et al., 1989). D'ailleurs, les plaintes mnésiques sont parmi les plus fréquentes et persistantes (Rimel et al., 1981). La mémoire, plus particulièrement la MP, sera abordée de façon détaillée dans la section suivante.

1.2 La mémoire

La mémoire peut être divisée en deux grandes composantes, soit la mémoire à court terme et la mémoire à long terme. Aussi appelée mémoire de travail, la mémoire à court terme est un système permettant de maintenir et de manipuler une quantité limitée d'informations pendant un court laps de temps. La mémoire à long terme est quant à elle une forme de mémoire qui permet de conserver à long terme des informations qui pourront être utilisées ultérieurement. Ces informations peuvent être retenues pendant des semaines, des mois, voire toute la vie. La mémoire à long terme peut être séparée en trois principales sous-composantes, soit la mémoire sémantique, la mémoire procédurale et la mémoire épisodique (Tulving, 1987). La mémoire sémantique correspond à la mémoire des connaissances factuelles et des concepts (ex. : les connaissances didactiques, la signification des mots) et elle ne fait aucune référence au contexte spatio-temporel dans lequel l'acquisition des informations s'est produite. Pour sa part, la mémoire procédurale correspond aux aptitudes cognitives et motrices acquises graduellement par la répétition (ex. : patiner, jouer du piano, faire de la bicyclette, faire des opérations de multiplication et de division). Comme pour la mémoire sémantique, cette forme de mémoire ne fait aucune référence aux conditions dans lesquelles l'apprentissage a eu lieu. Finalement, la mémoire épisodique est la mémoire des événements personnellement vécus qui sont encodés dans un contexte spatio-temporel spécifique. Ce type de mémoire implique la récupération volontaire des informations et il est le plus fragile de nos systèmes de mémoire en raison des différentes étapes sous-jacentes à son fonctionnement adéquat (encodage, consolidation, récupération). La mémoire épisodique peut être divisée en deux parties opposées en fonction du moment présent : la mémoire rétrospective et la MP. La mémoire rétrospective concerne le rappel d'événements passés, alors que la MP correspond au rappel d'événements futurs. Contrairement à la mémoire rétrospective qui a été beaucoup étudiée dans le passé, ce n'est que depuis le début des

années 1990 que les chercheurs ont commencé à s'intéresser à la MP. Pourtant, ce type de mémoire est aussi essentiel au fonctionnement quotidien. Il existe de nombreux outils cliniques qui permettent d'évaluer la mémoire rétrospective. Par ailleurs, comme l'intérêt pour ce domaine est relativement nouveau, la MP est peu évaluée en neuropsychologie clinique et, conséquemment, peu d'outils d'évaluation ont été développés jusqu'à ce jour.

1.2.1 La mémoire prospective

1.2.1.1 Définition

La MP est la capacité de se rappeler d'effectuer au moment approprié dans le futur une action spécifique que l'on avait prévu accomplir. Cette forme de mémoire est nécessaire pour exécuter plusieurs activités de la vie quotidienne (ex. : aller à un rendez-vous, retourner un appel téléphonique, prendre ses médicaments à une heure précise, sortir un plat du four après une période de temps déterminée, acheter un item à l'épicerie après le travail, payer des factures, éteindre les appareils électriques). Ainsi, l'intégrité de la MP est indispensable à un fonctionnement quotidien autonome. D'ailleurs, certaines études ont démontré une corrélation entre le niveau de fonctionnement quotidien et la performance obtenue à des tâches prospectives expérimentales (Kinsella et al., 1996; Mäntylä, 2003).

1.2.1.2 Modèle théorique

Selon le modèle théorique élaboré par McDaniel et Einstein (2000), deux types de processus peuvent supporter la réalisation d'une tâche prospective : des processus contrôlés et des processus automatiques. Les processus contrôlés requièrent la contribution d'un système de supervision attentionnelle. Ce système est impliqué dans l'encodage de l'association entre l'indice et l'action, la surveillance de l'environnement à la recherche de l'indice signalant le moment approprié pour accomplir l'action et l'interruption de la tâche

concurrente afin d'exécuter l'action prévue. Les fonctions attentionnelles et exécutives sont volontairement mobilisées pour surveiller l'environnement, ainsi que pour rappeler périodiquement l'action prévue. En ce qui a trait aux processus automatiques, ils sont impliqués lorsque la rencontre d'un indice prospectif déclenche spontanément la récupération de l'action prévue. Ainsi, comparativement aux processus contrôlés, ils sollicitent beaucoup moins les fonctions attentionnelles et exécutives. Il existe deux types de processus automatiques. Les processus automatiques attentionnels sont supportés par un système attentionnel qui est orienté involontairement vers un indice saillant ou inhabituel dans l'environnement qui déclenche une récupération spontanée de l'action prévue ou, lorsque l'action est complexe ou n'est pas associée assez fortement avec l'indice, une recherche contrôlée en mémoire. Pour leur part, les processus automatiques mnésiques sont soutenus par un système mnésique qui permet de récupérer spontanément l'action précédemment associée à l'indice lors de l'apparition de cet indice. Ainsi, contrairement aux processus contrôlés, il n'y a pas de surveillance de l'environnement à la recherche d'un indice signalant le moment opportun pour réaliser l'action. C'est plutôt la rencontre de l'indice qui déclenche automatiquement la récupération de l'action.

Le type de processus qui sera sollicité lors de l'accomplissement d'une tâche prospective dépend de plusieurs facteurs tels l'importance perçue de la tâche prospective, la nature des indices prospectifs, les caractéristiques de la tâche concurrente, le niveau de planification de la tâche prospective et les caractéristiques individuelles (ex. : capacités cognitives, personnalité). Les processus automatiques sont plus susceptibles d'être sollicités dans les situations suivantes : la tâche prospective est perçue par le sujet comme étant peu importante, l'indice prospectif est saillant, l'association entre l'indice et l'action est forte, la réalisation de la tâche concurrente nécessite le traitement de l'indice prospectif (indice focal), la tâche concurrente est exigeante, l'exécution de la tâche prospective est bien planifiée. Pour leur part, les processus contrôlés ont plus de chances d'être favorisés lorsque la tâche prospective est jugée importante par l'individu, l'indice prospectif n'est pas saillant, l'association entre l'indice et l'action est faible, l'exécution de la tâche concurrente ne requiert pas de traiter l'indice prospectif (indice périphérique), la tâche concurrente n'est pas exigeante et

l'accomplissement de la tâche prospective manque de planification (McDaniel et Einstein, 2000).

1.2.1.3 Composantes rétrospective et prospective

La MP comporte deux composantes : l'une rétrospective et l'autre prospective (Einstein et McDaniel, 1990). La composante rétrospective implique de se rappeler ce qui doit être effectué (rappel du contenu de l'intention, c'est-à-dire de l'action à accomplir et de l'indice), alors que la composante prospective consiste à se souvenir d'accomplir l'action prévue au moment approprié ou en réponse à l'apparition de l'indice (rappel de l'intention). Par exemple, lorsqu'une personne souhaite se rappeler d'acheter un pain en passant devant la boulangerie après sa journée de travail, la composante rétrospective de cette tâche prospective consiste à se souvenir de l'action (acheter un pain) et de l'indice (boulangerie), alors que la composante prospective implique de se rappeler d'exécuter l'action en passant devant la boulangerie. La première de ces composantes serait associée à la mémoire rétrospective, alors que la seconde serait davantage reliée aux fonctions exécutives.

1.2.1.4 Types de tâches prospectives

Einstein et McDaniel (1990) ont fait la distinction entre deux tâches prospectives, soit les tâches *event-based* et les tâches *time-based*. D'ailleurs, la MP est généralement évaluée à l'aide de ces deux types de tâches. Ces tâches doivent être réalisées par le sujet alors qu'il est engagé dans une tâche concurrente. Pour les accomplir, il doit alors interrompre l'exécution de cette tâche concurrente. Lors d'une tâche prospective *event-based*, la personne doit se souvenir d'accomplir une action lors de l'apparition d'un indice externe. Par exemple, lorsqu'un individu doit remettre un message à un collègue de travail, la rencontre de ce collègue peut l'aider à lui rappeler l'action à accomplir. Lors d'une tâche prospective *time-based*, le sujet doit se rappeler d'effectuer une action après qu'une certaine période de temps

se soit écoulée (ex. : sortir un plat du four dans 30 minutes) ou à un certain moment (ex. : aller à un rendez-vous chez le dentiste à 14h00). On considère généralement que les tâches prospectives *time-based* sont plus difficiles que les tâches prospectives *event-based*. En effet, contrairement aux tâches prospectives *event-based*, il n'y a pas d'indice externe spécifique susceptible de déclencher le rappel dans les tâches prospectives *time-based*. Le sujet doit vérifier le passage du temps et auto-initier l'action au moment opportun. Les tâches prospectives *time-based* solliciteraient donc davantage les fonctions attentionnelles et exécutives. Enfin, en considérant le modèle de McDaniel et Einstein (2000) décrit précédemment, la réalisation d'une tâche prospective *event-based* reposerait davantage sur des processus automatiques, alors que l'exécution d'une tâche prospective *time-based* dépendrait davantage des processus contrôlés.

Selon Kvavilashvili & Ellis (1996), il existerait un autre type de tâche prospective, soit la tâche *activity-based*. Elle est beaucoup moins utilisée pour évaluer la MP. Comme dans les tâches prospectives *event-based*, un indice externe est également impliqué dans ce type de tâche. Cependant, comme elles ne nécessitent pas d'interrompre la réalisation d'une tâche concurrente, les tâches prospectives *activity-based* seraient plus faciles que les tâches prospectives *event-based* et *time-based*. Ainsi, l'action doit être accomplie après la complétion d'une tâche. Éteindre le four après la cuisson constitue un exemple d'une tâche prospective *activity-based*.

1.2.1.5 Phases d'exécution d'une tâche prospective

Selon Ellis (1996), différentes phases caractérisent l'exécution d'une tâche prospective :

- 1) la formation et l'encodage de l'intention et de l'action (cette étape implique également l'encodage du contexte de récupération et est possiblement influencée par les capacités de planification et le niveau de motivation de l'individu),
- 2) l'intervalle de rétention d'une durée variable où une tâche concurrente est habituellement réalisée (délai entre l'encodage et le début de l'intervalle de performance),
- 3) l'intervalle de performance (période durant laquelle le contexte de récupération, l'intention et l'action prévue doivent être successivement

récupérés), 4) l'initiation et l'exécution de l'action prévue et 5) l'évaluation des résultats (comparaison entre le contenu de l'intention et l'action exécutée). Cette dernière étape est nécessaire pour éviter que l'intention réalisée précédemment soit répétée inutilement. Elle servira également à des références futures.

Globalement, la première (formation et encodage de l'intention et de l'action) et la troisième phase (intervalle de performance) correspondent respectivement aux composantes rétrospective et prospective de la MP décrites précédemment.

1.2.1.6 Régions cérébrales impliquées

L'émergence de méthodes de neuroimagerie fonctionnelle a permis d'examiner les structures cérébrales qui sous-tendent la MP, ainsi que les rôles qu'elles jouent lors de la réalisation différée d'une intention.

Certaines études ont tenté de documenter la neuroanatomie de ce type de mémoire en utilisant la tomographie par émission de positrons (TEP). Cette dernière est une technique d'imagerie de l'activité cérébrale qui utilise un traceur (solution radioactive injectée par voie intraveineuse contenant un atome émettant des positrons) pour reproduire des images représentant le débit sanguin cérébral (Bear, Connors et Paradiso, 2002).

Okuda et al. (1998) ont été les premiers chercheurs à documenter la neuroanatomie de la MP à l'aide de la TEP. Dans cette étude, plusieurs régions cérébrales frontales et temporales étaient activées lors d'une tâche prospective *event-based* (frapper de la main gauche lors de l'apparition d'un des mots cibles lors d'une tâche de répétition orale de mots) : le cortex préfrontal ventrolatéral droit, le cortex préfrontal dorsolatéral droit, la partie gauche de l'aire 10 de Brodmann, le gyrus cingulaire antérieur gauche, le gyrus parahippocampique gauche et le lobe frontal médian. Selon ces auteurs, l'activation de ces structures cérébrales serait attribuable à certains processus cognitifs impliqués dans la MP, dont le maintien de l'intention prospective durant la réalisation de la tâche concurrente (cortex préfrontal

ventrolatéral droit et partie gauche de l'aire 10 de Brodmann), la surveillance de l'environnement à la recherche des indices (gyrus parahippocampique gauche) et le partage de l'attention entre la tâche concurrente et la tâche prospective (lobe frontal médian).

Pour leur part, Burgess, Quayle et Frith (2001) ont tenté de faire la distinction entre les régions cérébrales qui sont sollicitées lors du maintien d'une intention durant l'accomplissement d'une tâche concurrente et celles qui sont mobilisées lors de l'exécution d'une intention au moment opportun. Dans cette étude, les participants devaient réaliser quatre tâches prospectives sous trois conditions : une condition contrôle, une condition dans laquelle il était mentionné aux sujets que les stimuli de la tâche prospective pouvaient apparaître alors qu'ils n'apparaissent jamais (condition de maintien) et une condition durant laquelle les stimuli de la tâche prospective étaient réellement présents (condition de maintien et récupération). Les résultats obtenus à cette étude suggèrent que le maintien d'une intention prospective est relié à l'activation bilatérale du cortex préfrontal rostral (aire 10 de Brodmann), du cortex préfrontal latéral droit, du lobe pariétal inférieur droit et du précuneus, ainsi qu'à la désactivation de l'insula gauche. En revanche, la réalisation d'une intention serait plutôt associée à l'activation du thalamus droit et à la désactivation du cortex préfrontal latéral droit.

Tel que rapporté dans les études précédentes et dans celles qui seront décrites subséquemment, l'aire 10 de Brodmann semble jouer un rôle déterminant en MP. Plus précisément, Burgess, Scott et Frith (2003) ont observé que la réalisation d'une tâche prospective *event-based* était associée à une activation de la partie latérale et à une désactivation de la partie médiane de l'aire 10 de Brodmann. Ces résultats suggèrent que les parties latérale et médiane de l'aire 10 de Brodmann jouent des rôles complémentaires différents lors de l'exécution d'une tâche prospective *event-based*. Selon les auteurs, la partie latérale serait impliquée dans le maintien de l'attention sur l'intention prospective (représentation mentale) lors de l'accomplissement de la tâche concurrente, alors que la partie médiane serait engagée dans le maintien de l'attention sur la tâche concurrente (d'où sa désactivation). Dans cette étude, une activation similaire à celle obtenue par Burgess et al.

(2001) du thalamus dorsomédian droit et une désactivation du gyrus temporal moyen droit ont également été observées lors de l'accomplissement des tâches prospectives.

Les études précédentes ont tenté de documenter les régions cérébrales qui sous-tendent la réalisation d'une tâche prospective exclusivement *event-based*. Pour contrer cette lacune, Okuda et al. (2007) ont examiné les régions cérébrales impliquées dans la réalisation de tâches prospectives *event-based* et *time-based*. Dans cette étude, les tâches prospectives *time-based* étaient reliées à une activation plus importante du gyrus frontal supérieur (gauche lorsque le passage du temps devait être auto-estimé, droit lorsqu'une horloge était toujours visible pour vérifier le passage du temps), du lobe frontal médian antérieur et du gyrus cingulaire antérieur, alors que les tâches prospectives *event-based* étaient associées à une plus grande activation du gyrus frontal supérieur gauche. Il est à noter que la région du gyrus frontal supérieur gauche activée lors des tâches prospectives *event-based* était différente de celle activée lors des tâches prospectives *time-based*. Ainsi, les régions cérébrales activées semblent différer selon la nature de la tâche prospective. Plus spécifiquement, des activations différentes sont observées dans cette étude au niveau de l'aire 10 de Brodmann lorsqu'il s'agit d'une tâche prospective *event-based* ou *time-based*. Lors de la réalisation d'une tâche prospective *time-based*, l'activation cérébrale semble également différer en fonction de la procédure employée pour vérifier le passage du temps. En effet, dans cette même étude, une plus grande activation du gyrus frontal supérieur gauche était observée lorsque le passage du temps devait être auto-estimé durant l'exécution de la tâche concurrente. En revanche, une activation plus importante du gyrus frontal supérieur droit, du lobe frontal médian antérieur et du gyrus cingulaire antérieur était remarquée dans la condition où une horloge était continuellement visible afin de pouvoir vérifier le passage du temps.

D'autres études ont tenté de documenter les structures cérébrales qui sous-tendent la MP en employant l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf). Cette dernière est une technique qui permet de cartographier l'activation cérébrale au cours d'une tâche cognitive en mesurant l'oxygénation qui augmente localement dans les régions activées suite à une augmentation du débit sanguin (Bear, Connors et Paradiso, 2002).

Comme dans les études mentionnées précédemment, den Ouden, Frith, Frith et Blakemore (2005) ont noté une activation de l'aire 10 de Brodmann (partie latérale droite) lors d'une tâche prospective *event-based*. Tout comme Burgess et al. (2003), ces auteurs ont aussi noté une désactivation de la partie médiane de l'aire 10 de Brodmann. De plus, pareillement à Burgess et al. (2001) et Simons, Schölvinck, Gilbert, Frith et Burgess (2006) (voir étude suivante), des activations ont également été observées dans le cortex pariétal droit et le précuneus dans cette étude.

Enfin, Simons et al. (2006) ont tenté pour leur part de documenter si l'identification de l'indice et la récupération de l'intention (correspondent globalement aux composantes prospective et rétrospective de la MP) lors d'une tâche prospective *event-based* sont supportées par des régions cérébrales distinctes. Les résultats de cette étude suggèrent que ces deux composantes de la MP sont associées à un patron d'activation similaire. En effet, le cortex préfrontal latéral et le cortex pariétal latéral étaient activés lors de l'identification de l'indice et de la récupération de l'intention. De plus, tel que rapporté dans certaines des études mentionnées précédemment, une activation de la partie latérale et une désactivation de la partie médiane de l'aire 10 de Brodmann ont également été observées dans cette étude. Cependant, il est à noter que la récupération de l'intention était associée à une activation bilatérale plus importante du cortex préfrontal rostral, alors que l'identification de l'indice était reliée à une plus grande activation de la partie médiane de cette région cérébrale. Ces résultats supportent l'hypothèse proposée par Burgess et al. (2003) selon laquelle la partie latérale de l'aire 10 de Brodmann serait particulièrement impliquée dans le maintien de l'intention prospective lors de la réalisation de la tâche concurrente, alors que la partie médiane sous-tendrait pour sa part le maintien de l'attention sur les stimuli externes et la tâche concurrente afin de pouvoir détecter l'indice lors de son apparition. D'autres régions cérébrales étaient davantage activées lors de l'identification de l'indice (ex. : cortex cingulaire antérieur) ou de la récupération de l'intention (ex. : cortex cingulaire postérieur, précuneus) dans cette étude.

En somme, plusieurs régions cérébrales sont activées lors de la réalisation d'une tâche prospective. Ces résultats ne sont pas surprenants, car, comme nous le verrons dans la section

suivante, plusieurs fonctions cognitives sont impliquées dans la MP. Malgré certaines divergences quant aux structures cérébrales identifiées, les résultats obtenus aux études d'imagerie fonctionnelle décrites précédemment concordent quant à l'activation des régions frontales lors de l'exécution d'une tâche prospective. Plus précisément, ces études suggèrent que l'aire 10 de Brodmann joue un rôle central en MP, et ce particulièrement dans le maintien de l'intention prospective durant l'accomplissement de la tâche concurrente. Enfin, même si les évidences sont beaucoup moins considérables, les résultats obtenus aux études de neuroimagerie fonctionnelle suggèrent également une implication des régions temporales dans la MP.

Tel que mentionné précédemment, les régions frontales et temporales sont fréquemment atteintes suite à un TCC léger. En considérant la contribution de ces régions lors de la réalisation différée d'une intention, il est concevable que les sujets qui ont subi un TCC présenteront des déficits de la MP.

1.2.1.7 Fonctions sous-jacentes

Plusieurs fonctions cognitives sont sollicitées lors de la réalisation d'une tâche prospective, dont principalement la mémoire rétrospective, les fonctions exécutives, l'attention et la mémoire de travail. Cependant, l'implication de ces fonctions semble varier selon le type de tâche prospective, la composante de la MP (rétrospective ou prospective) et la phase d'exécution de la tâche prospective. Les problèmes de MP peuvent donc être engendrés par différentes dysfonctions cognitives et ne sont pas nécessairement la conséquence d'un déficit cognitif isolé. Il est donc primordial de considérer tous les déterminants possibles des déficits de MP lors de l'évaluation de ce type de mémoire. Plusieurs études ont examiné la relation entre les fonctions cognitives ci-haut mentionnées et la MP. Dans le but de la présente recherche, seulement les résultats obtenus auprès de sujets ayant subi un TCC ont été considérés.

1.2.1.7.1 Mémoire rétrospective

Lors de la réalisation de tâches prospectives, la mémoire rétrospective est principalement impliquée dans l'encodage, la consolidation et la récupération du contenu de l'intention (indice et action à accomplir), ainsi que du lien associatif entre l'indice et l'action. Ce type de mémoire est également nécessaire pour enregistrer les résultats à la fin de la tâche prospective afin d'éviter la répétition inutile de l'intention.

Certaines études ont proposé une implication de la mémoire rétrospective dans le fonctionnement de la MP. Effectivement, Groot, Wilson, Evans et Watson (2002) ont rapporté des corrélations significatives ($r = 0,37$ à $0,53$) entre le score composite formé à partir des résultats obtenus à des tâches prospectives *event-based* et *time-based* et la performance atteinte lors de tests évaluant la mémoire rétrospective. Cependant, une telle approche ne permet pas d'analyser de façon distincte et précise les fonctions qui sous-tendent la réalisation différée d'une intention, car ces deux types de tâches prospectives ne sollicitent pas les mêmes fonctions cognitives. Pour contrer ce biais, certaines études ont évalué distinctement la contribution de la mémoire rétrospective à ces deux types de tâches prospectives. Ainsi, il a été trouvé que la mémoire rétrospective jouerait un rôle important lors de l'exécution de tâches prospectives *event-based*. En effet, certaines études ont rapporté une relation significative ($r = 0,49$ à $0,61$) entre la performance obtenue à des tâches prospectives *event-based* et le rendement atteint lors d'épreuves évaluant la mémoire rétrospective (Knight, Harnett et Titov, 2005; Schmitter-Edgecombe et Wright, 2004). Dans le même ordre d'idée, dans une étude ayant évalué la MP dans des conditions de faible distraction et de distraction élevée, les résultats obtenus à un test mesurant la mémoire rétrospective corrélaient significativement ($r = 0,54$ à $0,61$) avec la performance à la tâche prospective *event-based* seulement dans la condition comportant peu de distractions, ce qui suggère que d'autres fonctions cognitives entrent en jeu lorsque les distractions sont plus importantes (Knight, Titov et Crawford, 2006). Similairement, Kinch et McDonald (2001) ont montré que les résultats obtenus aux tests évaluant la mémoire rétrospective permettaient de prédire la performance à la tâche prospective *event-based* ($\beta = 0,694$, $F = 7,344$, $p = 0,014$).

Certaines études ont tenté de documenter les fonctions qui sous-tendent les composantes rétrospective et prospective de la MP, ainsi que les différentes phases d'exécution d'une tâche prospective. Tel que mentionné précédemment, la composante rétrospective de la MP serait davantage associée à la mémoire rétrospective. À cet effet, une étude ayant évalué séparément les deux composantes de la MP a montré une corrélation significative ($\rho = 0,54$, $p = 0,03$) entre la composante rétrospective de la tâche prospective (ex. : nombre d'actions à accomplir rappelés) et le résultat obtenu à un test évaluant la mémoire rétrospective (Carlesimo, Casadio et Caltagirone, 2004). Contrairement à ces derniers auteurs qui n'ont pas rapporté de relation significative entre la composante prospective de la MP (ex. : nombre d'intentions exécutées au bon moment) et les épreuves mesurant la mémoire rétrospective, Kinch et McDonald (2001) ont démontré que le rendement aux tests évaluant la mémoire rétrospective permettait de prédire les résultats à la composante prospective d'une tâche prospective *event-based* ($\beta = 0,751$, $F = 7,759$, $p = 0,014$). À cet effet, ces auteurs suggèrent que la mémoire rétrospective est nécessaire à la composante prospective afin de pouvoir reconnaître quel indice est pertinent. Enfin, dans une étude ayant évalué distinctement les quatre phases identifiées comme caractérisant la réalisation d'une tâche prospective, Kliegel, Eschen et Thöne-Otto (2004) ont conclu que la phase de rétention de l'intention (conserver une intention en mémoire pendant l'exécution d'une tâche concurrente) dépendait davantage de la mémoire rétrospective.

1.2.1.7.2 Fonctions exécutives

Plusieurs fonctions exécutives peuvent jouer un rôle crucial lors de la réalisation différée d'une intention, dont la planification, l'organisation, les capacités d'estimation temporelle, l'inhibition, l'initiation et la flexibilité cognitive. Dans une tâche prospective, les fonctions exécutives sont mobilisées notamment lors de la formulation de l'intention, de la planification de l'action et des comportements stratégiques, de l'organisation de la séquence de comportements, de la surveillance de l'environnement à la recherche de l'indice, de la vérification du passage du temps, de l'inhibition de la tâche concurrente au moment opportun, de l'initiation de l'action, de l'exécution de l'action et de la vérification finale de la

réalisation de l'action. Enfin, la flexibilité cognitive peut également être sollicitée lors de la réalisation différée d'une intention. Elle est entre autres impliquée lorsque le sujet doit alterner entre l'exécution de la tâche concurrente et l'accomplissement de la tâche prospective.

Certaines études ont suggéré une contribution importante des fonctions exécutives au fonctionnement de la MP. À cet effet, Groot et al. (2002) ont rapporté des corrélations significatives ($r = 0,21$ à $0,54$) entre le rendement obtenu à des tests évaluant diverses fonctions exécutives (inhibition, flexibilité cognitive, fluidité verbale, planification, organisation) et le score composite formé à partir des résultats atteints à des tâches prospectives *event-based* et *time-based*. Plus spécifiquement, les fonctions exécutives seraient davantage impliquées lors de l'exécution de tâches prospectives *time-based*. En effet, Kinch et McDonald (2001) ont montré que les résultats obtenus à des tests évaluant la flexibilité cognitive et la fluidité verbale permettaient de prédire la performance à une tâche prospective *time-based* ($\beta = 0,560$, $F = 7,784$, $p = 0,011$). Conjointement à la mémoire rétrospective, les fonctions exécutives contribueraient également à l'accomplissement de tâches prospectives *event-based*. En effet, Knight et al. (2005) ont rapporté une relation significative ($r = 0,45$) entre le rendement à une tâche prospective *event-based* et les résultats obtenus à un test mesurant la fluidité verbale sous contrainte sémantique. Similairement, dans une étude ayant évalué la MP dans des conditions de faible distraction et de distraction élevée, les résultats obtenus à un questionnaire évaluant la présence de symptômes de dysfonctionnement exécutif corrélaient significativement ($r = 0,60$) avec le rendement à la tâche prospective *event-based* uniquement dans la condition où les distractions étaient importantes (Knight et al., 2006). Enfin, dans l'étude de Maujean et al. (2003), une corrélation significative ($r = 0,72$) a été rapportée entre la performance à la tâche prospective *event-based* et les résultats obtenus à un test évaluant la fluidité verbale seulement lorsque les ressources cognitives exigées par la tâche concurrente étaient élevées. Ainsi, même si les fonctions exécutives sont davantage impliquées lors de la réalisation de tâches prospectives *time-based*, elles peuvent également être mobilisées lors de l'exécution de tâches prospectives *event-based* (ex. : pour inhiber la tâche concurrente) et ce particulièrement lorsque les exigences de la tâche sont plus importantes.

Tel que stipulé antérieurement, la composante prospective de la MP serait davantage reliée aux fonctions exécutives. À cet effet, en plus de la performance à des épreuves mesurant la mémoire rétrospective mentionnée précédemment, Kinch et McDonald (2001) ont démontré que le rendement à des tests évaluant la flexibilité cognitive et la fluidité verbale permettait de prédire les résultats à la composante prospective de la tâche prospective *event-based* ($\beta = -0,533$, $F = 5,523$, $p = 0,031$). En revanche, la performance à la composante prospective de la tâche prospective *time-based* était exclusivement prédite par les résultats obtenus aux épreuves évaluant les fonctions exécutives ($\beta = 0,439$, $F = 4,461$, $p = 0,047$). De plus, dans cette même étude, la performance aux épreuves évaluant le fonctionnement exécutif permettait également de prédire les scores obtenus à la composante rétrospective de la tâche prospective *time-based* ($\beta = 0,470$, $F = 4,580$, $p = 0,045$). Ces résultats suggèrent que les fonctions exécutives sont nécessaires non seulement pour exécuter l'action au moment opportun, mais également pour indiquer la mémoire rétrospective à récupérer le contenu de l'intention. Enfin, sur le plan des fonctions qui sous-tendent les étapes de la réalisation d'une tâche prospective, les fonctions exécutives joueraient un rôle déterminant lors des phases de formation de l'intention (planifier une tâche à effectuer), de détection du moment opportun (reconnaître l'événement ou le moment approprié lorsqu'il survient) et d'exécution de l'intention (effectuer l'action prévue) (Kliegel et al., 2004).

1.2.1.7.3 Attention

Les fonctions attentionnelles semblent également être sollicitées lors de l'exécution de tâches prospectives. En effet, lors d'une tâche prospective *time-based*, l'attention doit être partagée entre l'accomplissement de la tâche concurrente et la vérification du passage du temps afin d'initier l'action au moment approprié. Lors d'une tâche prospective *event-based*, les fonctions attentionnelles seraient beaucoup moins sollicitées, car un indice externe est susceptible de déclencher le rappel dans ce type de tâche. Malgré tout, l'attention doit être minimalement divisée entre la tâche concurrente et la surveillance de l'environnement pour l'apparition de l'indice. De plus, afin d'identifier les indices prospectifs pertinents parmi les distracteurs, l'attention sélective serait également impliquée dans ce type de tâche

prospective. Enfin, pour qu'il y ait réalisation différée d'une intention, l'attention doit être transférée de la tâche concurrente à la tâche prospective au moment approprié.

Très peu d'études ont tenté de documenter la relation entre l'attention et la MP. Selon certaines de ces études, l'attention jouerait un rôle dans la MP. En effet, Groot et al. (2002) ont rapporté une corrélation significative ($r = 0,46$) entre le score composite formé à partir des résultats obtenus à des tâches prospectives *event-based* et *time-based* et la performance à une épreuve évaluant l'attention sélective (Stroop). Comme pour les fonctions exécutives, les fonctions attentionnelles seraient davantage impliquées lors de la réalisation de tâches prospectives *time-based*. Toutefois, comme très peu d'études ont tenté de documenter les fonctions sous-tendant la réalisation de tâches prospectives *time-based*, aucune étude à notre connaissance n'a rapporté une relation entre ce type de tâche et l'attention. Même si elles sont moins sollicitées lors des tâches prospectives *event-based*, les fonctions attentionnelles contribueraient aussi à l'exécution de ce type de tâche. En effet, Schmitter-Edgecombe et Wright (2004) ont rapporté des corrélations significatives ($r = 0,60$ à $0,69$) entre le rendement à une tâche prospective *event-based* et la performance obtenue à des tests mesurant l'attention. Enfin, l'analyse factorielle d'un questionnaire évaluant la fréquence de différents types de problèmes mnésiques a montré une variance commune entre les questions reliées à la MP et celles associées à l'attention, ce qui suggère que la réalisation différée d'une intention dépend des capacités attentionnelles (Mateer, Sohlberg et Crinean, 1987).

1.2.1.7.4 Mémoire de travail

Lors de la réalisation différée d'une intention, la mémoire de travail est principalement impliquée dans l'auto-rappel périodique de l'intention et de son contenu (indice et action à accomplir) lors de la réalisation de la tâche concurrente. Ainsi, elle permet de maintenir actives en mémoire les informations relatives à la tâche prospective jusqu'à son exécution.

Comme pour l'attention, très peu d'études ont cherché à mieux comprendre la relation entre la MP et la mémoire de travail. Parmi ces études, certaines ont proposé que la mémoire

de travail serait impliquée dans le fonctionnement de la MP. En effet, une corrélation significative ($r = 0,39$) entre le rendement à un test évaluant la mémoire de travail (empan de chiffres en ordre indirect de l'Échelle de mémoire de Wechsler révisée) et le score composite formé à partir des résultats obtenus à des tâches prospectives *event-based* et *time-based* a été rapportée par Groot et al. (2002). Similairement, Maujean et al. (2003) ont obtenu une corrélation significative ($r = 0,54$) entre la performance à une tâche prospective *event-based* et les résultats à un test évaluant la mémoire de travail seulement lorsque les ressources cognitives exigées par la tâche concurrente étaient faibles, ce qui suggère que d'autres fonctions cognitives (ex. : fonctions exécutives) sont requises lorsque les ressources cognitives exigées par la tâche concurrente sont plus élevées.

1.2.1.7.5 Autres fonctions

La performance obtenue à des tâches prospectives par des individus ayant été victimes d'un TCC est également corrélée significativement avec le fonctionnement intellectuel ($r = 0,34$) et la vitesse de traitement de l'information ($r = 0,42$ à $0,69$) dans certaines études (Groot et al., 2004; Hannon et al., 1995; Schmitter-Edgecombe et Wright, 2004).

En somme, plusieurs fonctions cognitives telles l'attention, la mémoire de travail, la mémoire rétrospective et les fonctions exécutives sont impliquées lors de l'accomplissement d'une tâche prospective. Ces mêmes fonctions cognitives sont souvent atteintes conséquemment à un TCC, ce qui explique pourquoi une perturbation du fonctionnement de la MP est fréquemment observée à la suite d'une telle atteinte cérébrale.

1.3 Les impacts d'un traumatisme crânio-cérébral sur le fonctionnement de la mémoire prospective

Jusqu'à maintenant, la MP a été étudiée majoritairement en phase chronique chez les personnes ayant subi un TCC sévère. Plusieurs de ces études ont mis en évidence une perturbation du fonctionnement de la MP chez ces sujets.

1.3.1 Effet d'un TCC sur la performance aux différents types de tâches prospectives

De façon générale, les personnes ayant été victimes d'un TCC obtiennent une performance significativement inférieure à celle des participants témoins aux tâches prospectives *event-based* et *time-based*. Plus spécifiquement, certaines études ont démontré que les sujets ayant subi un TCC éprouvent significativement plus de difficultés aux tâches prospectives *time-based* qu'aux tâches prospectives *event-based* (Carlesimo, Casadio et Caltagirone, 2004; Cockburn, 1996; Groot, Wilson, Evans et Watson, 2002; Kinch et McDonald, 2001; Mathias et Mansfield, 2005; Shum, Valentine et Cutmore, 1999). Les tâches prospectives *time-based* seraient plus ardues que les tâches prospectives *event-based*, car elles sollicitent davantage de ressources cognitives (ex. : fonctions attentionnelles et exécutives) en raison de l'absence d'indice externe permettant de déclencher la récupération de l'intention en mémoire. Certaines études ont examiné la relation entre le patron de vérification du passage du temps et la performance aux tâches prospectives *time-based*. Les résultats obtenus à cet effet sont mitigés. En effet, dans l'étude de Carlesimo et al. (2004), les personnes ayant subi un TCC sévère vérifiaient deux fois moins souvent le passage du temps que les participants témoins et n'augmentaient pas stratégiquement le nombre de vérifications lors de l'approche de l'expiration du délai. Pour leur part, Shum et al. (1999) ont obtenu des résultats contradictoires. En effet, dans leur étude, les sujets ayant été victimes d'un TCC sévère ne vérifiaient pas moins fréquemment le passage du temps que les sujets témoins et leur patron de vérification n'était pas moins stratégique. Ces auteurs ont plutôt attribué leur performance inférieure à leurs capacités déficitaires à estimer le passage du temps. Ainsi, le

rendement inférieur des personnes ayant subi un TCC aux tâches prospectives *time-based* ne peut être expliqué exclusivement par leur patron de vérification du passage du temps.

En plus d'examiner les effets d'un TCC sévère sur la performance obtenue à des tâches prospectives *event-based* et *time-based*, Shum et al. (1999) ont également exploré l'impact d'un TCC sévère sur le rendement à une tâche prospective *activity-based*. Les personnes ayant été victimes d'un TCC ont obtenu une performance significativement inférieure à celle des participants témoins aux trois types de tâches. Cependant, comparativement aux tâches prospectives *event-based* et *time-based*, les sujets ayant subi un TCC ont obtenu une meilleure performance à la tâche prospective *activity-based*, ce qui peut entre autres être expliqué par le fait qu'elle ne nécessite pas d'interrompre une tâche concurrente.

1.3.2 Effet d'un TCC sévère sur la performance aux différentes phases d'exécution d'une tâche prospective *event-based*

Kliegel et al. (2004) ont procédé à une étude visant à déterminer si la présence de déficits exécutifs chez des sujets ayant subi un TCC est reliée à des problèmes à l'une ou plusieurs des quatre phases qu'ils identifient comme caractérisant la réalisation d'une tâche prospective : 1) la formation de l'intention (planifier une tâche à effectuer), 2) le maintien de l'intention (conserver l'intention en mémoire pendant l'exécution d'une tâche concurrente), 3) la détection du moment opportun (reconnaître l'événement ou le moment approprié lorsqu'il survient) et 4) l'exécution de l'intention (effectuer l'action prévue). Pour ce faire, ils ont comparé le rendement de 21 personnes âgées, 19 jeunes adultes et sept sujets ayant subi un TCC sévère il y a au moins six mois à une tâche prospective *event-based* permettant d'évaluer séparément ces différentes étapes. Notons que les personnes ayant été victimes d'un TCC présentaient à l'évaluation neuropsychologique des capacités de mémoire rétrospective normales, mais une perturbation du fonctionnement exécutif. La tâche prospective consistait tout d'abord à planifier l'ordre d'exécution de différents types de tâches tout en respectant certaines règles (phase de la formation de l'intention). Il était précisé aux sujets qu'ils devaient réaliser leur plan après avoir répondu à la question concernant leur

date de naissance à un questionnaire administré ultérieurement durant la séance. Par la suite, après l'exécution de certains tests neuropsychologiques durant une période d'environ 20 minutes, il était demandé explicitement aux participants de rappeler leur intention (phase du maintien de l'intention). Finalement, après l'administration d'autres tests neuropsychologiques pendant une période approximative de 20 minutes, il était demandé aux sujets de remplir le questionnaire ci-haut mentionné incluant la question sur leur date de naissance. Après avoir répondu à cette question, ils devaient alors se souvenir d'exécuter adéquatement le plan formé lors de la première phase (phases de la détection du moment opportun et de l'exécution de l'intention). Similairement aux deux autres groupes de sujets, les personnes ayant été victimes d'un TCC ont obtenu une bonne performance à la phase de rétention de l'intention de la tâche prospective, ce qui concorde avec l'intégrité de leurs capacités de mémoire rétrospective. Cependant, elles ont obtenu un rendement significativement inférieur à celui des jeunes adultes aux phases de formation, d'initiation et d'exécution de l'intention de la tâche prospective, ce qui sous-entend que les fonctions exécutives sont impliquées lors de ces différentes phases.

1.3.3 Effet d'un TCC sévère sur les composantes rétrospective et prospective de la MP

Carlesimo et al. (2004) ont tenté de documenter dans leur étude l'impact d'un TCC sur les composantes rétrospective et prospective de la MP. Pour ce faire, ils ont évalué séparément les composantes rétrospective (rappel des actions à accomplir) et prospective (rappel spontané de l'intention au moment opportun) de la MP chez 16 participants ayant subi un TCC sévère il y a plus de six mois et 16 sujets témoins à l'aide de tâches prospectives *event-based* et *time-based*. Après des intervalles de rétention de 10 et de 45 minutes, les participants devaient accomplir trois actions différentes reliées fonctionnellement (ex. : prendre un papier, le placer dans l'imprimante et appuyer sur la touche « imprimer » dans le menu de l'ordinateur) ou non (ex. : allumer la lumière, éteindre l'ordinateur et apposer sa signature sur une feuille). Lors des tâches prospectives *event-based*, la fin du délai était marquée par une sonnerie. En revanche, lors des tâches prospectives *time-based*, les participants devaient vérifier le passage du temps et initier les actions au moment approprié.

Les sujets ayant été victimes d'un TCC ont obtenu une performance déficitaire aux deux composantes des deux types de tâches prospectives. Toutefois, il est à noter qu'ils ont obtenu un meilleur rendement aux tâches prospectives *event-based* qu'aux tâches prospectives *time-based* à la composante prospective, mais pas à la composante rétrospective où ils ont rappelé un nombre d'actions similaire aux deux types de tâches. Comparativement aux sujets témoins, ils ont éprouvé significativement plus de difficultés à initier spontanément les tâches, ce qui peut possiblement être expliqué par leur patron de vérification du temps et/ou leur difficulté à maintenir active en mémoire l'intention prospective par le biais d'un auto-rappel périodique de l'intention et de son contenu (indice et action). De plus, ils ont rappelé significativement moins d'actions que les sujets témoins, ce qui pourrait être attribuable à leurs capacités de mémoire rétrospective déficientes.

1.3.4 Effet de la manipulation de caractéristiques de la tâche prospective sur la performance de sujets ayant subi un TCC à des tâches prospectives

Certaines études ont manipulé certaines variables associées à la tâche prospective susceptibles d'influencer la performance obtenue à celle-ci, telles la durée de l'intervalle de rétention, la présence/absence d'un lien fonctionnel entre les actions à accomplir et la nature des indices prospectifs.

1.3.4.1 Durée de l'intervalle de rétention

Afin d'évaluer l'effet d'un intervalle de rétention court entre la formation de l'intention et le moment d'accomplir l'action sur la performance de sujets ayant subi un TCC, certaines études ont employé des tâches prospectives de laboratoire où les variables susceptibles d'influencer les résultats (ex. : les stratégies utilisées par les participants) pouvaient être contrôlées. Dans leur étude, Carlesimo et al. (2004) ont évalué séparément les composantes rétrospective et prospective de tâches prospectives *event-based* et *time-based* après des

intervalles de rétention de 10 et de 45 minutes. Comparativement aux participants témoins, le rappel de l'intention et des actions à accomplir était inférieur chez les sujets ayant subi un TCC sévère après les deux intervalles de rétention et ce pour les deux types de tâches prospectives. Toutefois, comme pour les sujets témoins, le rappel de l'intention et des actions à accomplir n'était pas influencé significativement par la durée de l'intervalle de rétention. Ces résultats suggèrent que la différence entre les deux délais n'était pas assez substantielle pour influencer la performance des participants. Dans une autre étude, Hannon, Adams, Harrington, Fries-Dias et Gipson (1995) ont évalué la MP par le biais de quatre tâches (deux tâches *event-based* et deux tâches *time-based*) devant être complétées à l'intérieur d'un délai de cinq minutes. Pour ce faire, 15 sujets adultes ayant subi un TCC significatif il y a au moins un an, 114 participants jeunes adultes et 27 personnes âgées ont pris part à l'expérimentation. Les personnes ayant été victimes d'un TCC ont obtenu une performance significativement inférieure à celle des sujets jeunes aux quatre tâches. Pour leur part, Kinsella et al. (1996) ont comparé le rendement obtenu par 24 sujets ayant subi pour la plupart un TCC sévère (il y a au moins 24 semaines) à celui de 24 participants témoins à une tâche prospective *event-based* où les participants devaient demander un questionnaire à l'évaluateur à la fin de la séance. Les personnes ayant été victimes d'un TCC ont obtenu une performance significativement inférieure à celle des sujets témoins à cette tâche. Enfin, dans l'étude de Mathias et Mansfield (2005), la performance de 25 personnes ayant subi un TCC modéré à sévère (la médiane de la période de temps écoulée depuis le TCC était de sept mois) a été comparée à celle de 25 sujets témoins. Pour ce faire, les trois sous-tests suivants du *Rivermead Behavioural Memory Test* (RBMT) ont été administrés (tâches prospectives *event-based*): 1) à la fin de l'évaluation, le sujet doit demander à l'évaluateur de lui remettre un objet personnel caché au début de la séance et il doit se rappeler où il a été caché, 2) le sujet doit demander à l'évaluateur la date de sa prochaine séance lorsqu'une sonnerie se fait entendre et 3) le sujet doit se rappeler de remettre un message à l'évaluateur au moment approprié. Une tâche prospective *time-based* a également été administrée dans cette étude. Lors de cette dernière, les participants devaient appuyer sur une minuterie 10 minutes après en avoir reçu l'instruction. Les sujets ayant été victimes d'un TCC ont obtenu un rendement inférieur à celui des participants témoins à une seule des trois tâches prospectives *event-based*

(demander à l'évaluateur la date de sa prochaine séance lorsqu'une sonnerie se fait entendre), ainsi qu'à la tâche prospective *time-based*.

D'autres études ont utilisé des tâches prospectives écologiques où il n'est pas possible de contrôler les variables pouvant influencer les résultats pour évaluer l'effet d'un intervalle de rétention long sur la performance de sujets ayant subi un TCC. Dans l'étude d'Hannon et al. (1995) mentionnée précédemment, la MP a également été évaluée par le biais de deux tâches (une tâche *event-based* et une tâche *time-based*) devant être accomplies à deux reprises à des dates différentes plusieurs jours plus tard. Les personnes ayant été victimes d'un TCC ont obtenu une performance significativement inférieure à celle des sujets jeunes aux tâches prospectives *event-based*. Cependant, aucune différence significative entre les groupes n'a été notée relativement aux résultats obtenus aux tâches prospectives *time-based*. Ces résultats sont en contradiction avec le fait qu'il est généralement plus difficile de se rappeler d'effectuer une action après un intervalle de temps plus long en raison des demandes mnésiques rétrospectives plus élevées, ce qui suggère que des stratégies additionnelles ont possiblement été utilisées par les sujets lors de la réalisation de ces tâches. Dans l'étude de Kinsella et al. (1996) ci-haut mentionnée, le rendement des personnes ayant subi un TCC a été comparé à celui des sujets témoins à une tâche prospective *event-based* où il leur était demandé de retourner par la poste un formulaire d'évaluation avec la date inscrite dans le coin supérieur. Aucune différence significative entre les groupes n'a été obtenue à cette tâche. Cependant, il est à noter qu'une composante motivationnelle peut avoir joué un rôle quant aux résultats obtenus et que la différence entre les deux groupes était presque significative. Finalement, dans leur étude, Mathias et Mansfield (2005) ont aussi utilisé une tâche prospective *time-based* qui comportait un intervalle de rétention plus long. Lors de cette dernière, les participants devaient poster une enveloppe à l'évaluateur deux jours après la séance d'évaluation. Les sujets ayant été victimes d'un TCC ont obtenu un rendement inférieur à celui des participants témoins à cette tâche.

En somme, la majorité des études mentionnées précédemment suggèrent que les sujets ayant subi un TCC éprouvent plus de difficultés que les participants témoins à accomplir des tâches prospectives de laboratoire *event-based* et *time-based* lorsque l'intervalle de rétention

entre la formation de l'intention et le moment d'accomplir l'action est court. Cependant, les résultats obtenus aux tâches prospectives effectuées après un intervalle de temps plus long sont mitigés. En effet, en raison de la divergence des résultats obtenus, ces études n'ont pas permis d'établir indéniablement que la performance des personnes ayant été victimes d'un TCC à des tâches prospectives *event-based* et *time-based* était affectée différemment des sujets témoins lorsque l'intervalle de rétention était plus long. La diversité des résultats obtenus peut possiblement être expliquée par le fait que certaines variables incontrôlables peuvent avoir influencé la performance des participants lors de ces tâches prospectives écologiques (ex. : stratégies utilisées par les sujets, motivation). Il n'est donc pas possible de conclure que les personnes ayant été victimes d'un TCC obtiennent un rendement inférieur aux tâches prospectives impliquant un intervalle de rétention long comparativement à celles comportant un intervalle de rétention plus court.

1.3.4.2 Présence/absence d'un lien fonctionnel entre les actions à accomplir

Dans des tâches prospectives *event-based* et *time-based* constituées de triplets d'actions reliées fonctionnellement (ex. : prendre un papier, le placer dans l'imprimante et appuyer sur la touche « imprimer » dans le menu de l'ordinateur) ou non (ex. : allumer la lumière, éteindre l'ordinateur et apposer sa signature sur une feuille), Carlesimo et al. (2004) ont montré que la présence ou l'absence d'un lien fonctionnel entre les actions à accomplir n'influçait pas significativement le rappel de l'intention et des actions chez des sujets ayant subi un TCC sévère. Selon ces auteurs, ces résultats pourraient être attribuables à un lien plus faible entre les actions que ce qui était à prime abord présagé ou à l'utilisation de stratégies d'encodage et de rappel alternatives.

1.3.4.3 Nature des indices prospectifs

1.3.4.3.1 Nombre de cibles

Dans l'étude d'Henry et al. (2007), le rendement de 16 sujets ayant subi un TCC il y a au moins un an (sévérité variée) a été comparé à celui de 15 sujets témoins à une tâche prospective informatique *event-based* où le nombre de cibles était manipulé (une cible versus quatre cibles). En effet, concurremment à la réalisation d'une tâche de rappel de mots évaluant la mémoire à court terme, il était demandé aux sujets d'appuyer sur une touche du clavier à chaque apparition du ou des mots cibles. Les personnes ayant été victimes d'un TCC ont obtenu une performance inférieure à celle des participants témoins aux deux conditions de la tâche. Comme les sujets témoins, les participants ayant subi un TCC ont obtenu un moins bon rendement à la condition de la tâche prospective qui comportait quatre cibles comparativement à celle qui en comprenait une seule. Ainsi, l'augmentation du nombre de cibles dans cette tâche prospective *event-based* affecte autant la performance des sujets ayant été victimes d'un TCC que celle des sujets témoins. L'absence d'interaction entre le groupe et le nombre de cibles peut possiblement être expliquée par le fait que l'augmentation du nombre de cibles dans une tâche prospective ne sollicite pas des processus plus contrôlés lorsque la réalisation de la tâche concurrente exige par le fait même le traitement de l'indice prospectif (McDaniel et Einstein, 2000). Ainsi, l'indice prospectif serait suffisamment traité lors de l'exécution de la tâche concurrente pour permettre la récupération automatique de l'action prévue.

1.3.4.3.2 Intégration ou non de l'indice dans la tâche concurrente

Dans l'étude de Schmitter-Edgecombe et Wright (2004), il était demandé à 24 sujets ayant subi un TCC sévère (il y a au moins un an) et à 24 participants témoins de réaliser une tâche prospective *event-based* concurremment à une tâche informatisée de mémoire de travail. Lors de cette tâche concurrente, les sujets devaient dire à voix haute les trois derniers

mots qu'ils avaient vus à l'écran lors de l'apparition du mot « rappel ». Pour sa part, la tâche prospective comportait deux conditions. Dans la première condition, l'indice était intégré à la tâche concurrente (indice focal) et les sujets devaient appuyer sur une touche lors de l'apparition du mot « roche ». Il était présumé que cette condition nécessiterait peu de ressources cognitives, car le chevauchement entre les processus de traitement exigés par l'indice et par la tâche concurrente était élevé. Dans la deuxième condition, l'indice était présenté périphériquement à la tâche de mémoire de travail et il était demandé aux participants d'appuyer sur une touche à chaque fois qu'un certain fond d'écran ciblé apparaissait. Contrairement à l'autre condition, celle-ci était supposée requérir beaucoup plus de ressources cognitives, car il y avait peu de chevauchement entre les processus de traitement exigés par l'indice et la tâche de mémoire de travail et elle nécessitait ainsi davantage de traitement contrôlé. Les personnes ayant été victimes d'un TCC ont obtenu une performance inférieure à celle des sujets témoins aux deux conditions de la tâche prospective, ce qui suggère qu'elles sont susceptibles d'avoir des problèmes de MP même lorsque les indices sont très saillants. Cependant, comme les participants témoins, les sujets ayant subi un TCC ont obtenu un rendement similaire aux deux conditions de la tâche prospective, ce qui laisse entendre que l'indice périphérique et l'indice focal n'avaient pas des capacités différentes à amorcer le rappel prospectif. Ces résultats contraires aux attentes des chercheurs peuvent plausiblement être expliqués par le fait que l'indice périphérique était plus saillant que prévu, ce qui a sollicité des processus de traitement automatiques au lieu de processus de traitement plus contrôlés. Même si la manipulation de l'indice n'était pas assez substantielle pour influencer la performance à la tâche prospective dans cette étude, certaines observations suggèrent que plus de ressources cognitives étaient requises pour surveiller l'indice dans la condition où il apparaissait périphériquement à la tâche concurrente (ex. : augmentation du temps de réponse, plus d'efforts auto-rapportés par les sujets pour surveiller et identifier l'indice).

1.3.5 Effet de la manipulation de caractéristiques de la tâche concurrente sur la performance de sujets ayant subi un TCC à des tâches prospectives

D'autres études ont manipulé certaines variables associées à la tâche concurrente susceptibles d'influencer la performance obtenue à la tâche prospective, telles le niveau de distraction et la quantité de ressources cognitives exigées par la tâche concurrente.

1.3.5.1 Niveau de distraction

L'étude de Knight, Titov et Crawford (2006) avait pour but d'évaluer la MP dans des conditions de faible distraction et de distraction élevée à l'aide d'une tâche informatique. Dans cette tâche, une rue virtuelle était séparée en deux zones de distraction qui variaient au niveau de la quantité et de l'intensité des stimuli auditifs et visuels présents. Les participants devaient compléter 10 courses (tâche concurrente) tout en devant répondre à trois cibles apparaissant de façon répétitive (tâche prospective *event-based*). Un groupe de 20 personnes ayant subi un TCC sévère il y a au moins quatre ans et un groupe de 20 sujets témoins ont pris part à l'expérimentation. Les sujets ayant été victimes d'un TCC ont obtenu une performance significativement inférieure à celle des participants témoins à la tâche concurrente, ainsi qu'aux deux conditions de la tâche prospective, ce qui suggère qu'ils sont davantage affectés par les distractions. Néanmoins, le rendement des deux groupes de sujets était perturbé par l'augmentation du nombre et de l'intensité des distractions. La différence entre la performance des sujets ayant subi un TCC et celle des participants témoins de même que la différence entre le rendement obtenu aux conditions de distraction faible et de distraction élevée peuvent être expliquées par le fait que l'augmentation du nombre et de l'intensité des distractions exige davantage de ressources attentionnelles et exécutives qui sont souvent déficitaires chez les sujets ayant été victimes d'un TCC. Ainsi, les résultats de cette étude suggèrent que les capacités de MP des personnes ayant subi un TCC sévère sont affectées par la présence de distractions et ce encore plus lorsqu'elles sont plus importantes et exigent l'implication des fonctions attentionnelles et exécutives.

1.3.5.2 Quantité de ressources cognitives exigées par la tâche concurrente

Maujean, Shum et McQueen (2003) ont évalué l'effet de l'augmentation des ressources cognitives exigées par la tâche concurrente sur la performance obtenue à une tâche prospective *event-based* par 14 personnes ayant été victimes d'un TCC sévère (la moyenne du temps écoulé depuis le TCC était de 9,71 mois) et 14 sujets témoins. La tâche concurrente était une tâche informatisée de décision lexicale où les sujets devaient indiquer si les stimuli composés de quatre lettres apparaissant à l'écran étaient des mots ou des non-mots en appuyant sur des touches différentes du clavier. Cette tâche comportait deux conditions. Dans la première condition où les ressources cognitives exigées par la tâche étaient faibles, les lettres composant les stimuli apparaissaient simultanément à l'écran. Dans la seconde condition où les ressources cognitives exigées par la tâche étaient beaucoup plus élevées, les lettres composant les stimuli apparaissaient une à la fois à l'écran. Concurrentement à cette tâche de décision lexicale, les participants devaient appuyer sur une touche du clavier à chaque fois que les mots de quatre lettres apparaissant à l'écran représentaient un animal. Les personnes ayant subi un TCC ont obtenu une performance significativement inférieure à celle des participants témoins à la tâche prospective lorsque la réalisation de la tâche concurrente nécessitait des ressources cognitives élevées. Cependant, aucune différence significative n'a été obtenue entre le rendement des deux groupes de sujets lorsque la tâche de décision lexicale exigeait des ressources cognitives moindres. La différence de performance des sujets ayant été victimes d'un TCC aux deux conditions peut être expliquée par une réduction des ressources cognitives disponibles pour gérer les demandes accrues des tâches attribuable à une diminution de l'efficacité des fonctions exécutives. En effet, lorsque les ressources cognitives exigées par la tâche concurrente sont faibles, les sujets ayant subi un TCC peuvent partager adéquatement leurs ressources entre cette tâche et la tâche prospective. Cependant, lorsque les ressources cognitives nécessaires à la tâche concurrente sont plus élevées, la majorité de leurs ressources sont utilisées pour l'accomplir. Par conséquent, moins de ressources cognitives sont disponibles pour exécuter la tâche prospective et une diminution de la performance est notée. Ainsi, les résultats de cette étude suggèrent que les sujets ayant subi un TCC sévère obtiennent un rendement déficitaire aux tâches prospectives *event-based* lorsque les ressources cognitives exigées par la tâche concurrente sont élevées.

1.3.6 Auto-évaluation et évaluation par des proches du fonctionnement de la MP de sujets ayant subi un TCC

Certaines études ont examiné les problèmes de MP auto-rapportés par des sujets ayant subi un TCC. Pour ce faire, des questionnaires d'auto-évaluation ont été employés afin d'obtenir une évaluation subjective du fonctionnement de la MP. L'utilisation de ces questionnaires est avantageuse, car ils fournissent des informations essentielles sur la perception des sujets de leur MP. Entre autres pour comparer leurs évaluations avec les auto-évaluations des personnes ayant été victimes d'un TCC, le fonctionnement de la MP de ces dernières a également été évalué par des proches dans certaines de ces études.

Mateer et al. (1987) ont évalué la fréquence de différents types de problèmes mnésiques (ex. : reliés à la mémoire épisodique antérograde et rétrograde, à la mémoire sémantique antérograde et rétrograde, à la mémoire de travail et à la MP) chez 178 personnes ayant subi un TCC (la sévérité et la période de temps écoulée depuis le TCC étaient non spécifiées) et 157 sujets témoins à l'aide d'un questionnaire. Cette étude avait pour objectif d'établir quel type de problèmes mnésiques était perçu par les deux groupes de participants comme étant le plus problématique dans leur vie de tous les jours. Ces deux groupes de sujets ont rapporté que les problèmes reliés à la MP survenaient plus fréquemment que les difficultés mnésiques associées aux autres types de mémoire évalués. Néanmoins, les sujets ayant subi un TCC rapportaient plus de difficultés mnésiques prospectives que les participants témoins. Ainsi, les résultats de cette étude indiquent que les problèmes mnésiques les plus fréquents et problématiques dans la vie de tous les jours des personnes ayant été victimes d'un TCC sont de nature prospective, ce qui démontre l'importance de la MP dans le fonctionnement de la vie quotidienne.

Similairement, Hannon et al. (1995) ont utilisé le *Prospective Memory Questionnaire* (PMQ) afin de comparer les auto-évaluations de la fréquence des problèmes de MP de 15 sujets ayant subi un TCC il y a au moins un an (sévérité non spécifiée), de 114 participants jeunes et de 27 personnes âgées. Ce questionnaire est composé de 52 items répartis en quatre sous-échelles : 1) échelle épisodique à long terme (la tâche doit être accomplie dans les

heures ou les jours suivant l'indice et survient de façon sporadique, ex. : rapporter un livre emprunté à la bibliothèque à la date prévue), 2) échelle des habitudes à court terme (la tâche doit être complétée dans les minutes suivant l'indice et survient régulièrement, ex. : verrouiller la porte avant de quitter son domicile), 3) échelle des stratégies mnémoniques (stratégies utilisées pour aider le sujet à se rappeler d'exécuter une tâche prospective, ex. : répéter mentalement des informations pour ne pas les oublier) et 4) échelle des indices internalisés (la tâche ne contient aucun indice spécifique, ex. : oublier ce que j'avais l'intention de dire au cours d'une conversation). Les résultats ont révélé que les personnes ayant été victimes d'un TCC différaient significativement des participants témoins jeunes seulement à la sous-échelle des habitudes à court terme. En effet, elles se sont auto-évaluées plus négativement à celle-ci. Ainsi, dans cette étude, les sujets ayant été victimes d'un TCC ont rapporté exclusivement des difficultés avec les tâches quotidiennes devant être accomplies dans les minutes suivant l'indice (tâches prospectives *event-based* comportant un court intervalle de rétention). Cependant, ils n'ont rapporté aucun problème significatif avec les tâches prospectives *event-based* non routinières ayant un intervalle de rétention plus long, avec les tâches dont les indices sont internalisés, ni avec l'utilisation de stratégies mnémoniques compensatoires. Il est à noter que ces résultats ne concordent pas tout à fait avec ceux obtenus aux tâches prospectives *event-based* administrées dans cette même étude où les sujets ayant subi un TCC ont obtenu une performance significativement inférieure à celle des participants témoins jeunes autant lorsque l'intervalle de rétention était court que lorsqu'il était plus long, ce qui suggère qu'ils peuvent avoir une conscience limitée de leurs problèmes de MP.

Dans le même ordre d'idée, Roche, Fleming et Shum (2002) ont comparé les auto-évaluations de la fréquence des problèmes quotidiens de MP de 33 sujets ayant été victimes d'un TCC sévère (la moyenne du temps écoulé depuis le TCC était de 58 semaines) et de 29 participants témoins. Pour ce faire, ils ont utilisé la première section du *Comprehensive Assessment of Prospective Memory* (CAPM) développé par Waugh (1999). Ce questionnaire est composé de 39 items répartis en deux composantes : les problèmes de MP fréquents et les problèmes de MP inhabituels. Les premiers sont reliés aux activités complexes de la vie quotidienne (ex. : préparer un repas, payer des factures), alors que les seconds font référence

aux activités de la vie quotidienne de base (ex. : manger, s'habiller). Des proches des sujets ont également rempli ce questionnaire afin de comparer leurs évaluations de la fréquence des déficits de MP avec celles des sujets de l'étude. Les résultats ont révélé que les participants ayant subi un TCC sévère ne rapportaient pas plus de problèmes de MP que les sujets témoins, ce qui peut possiblement être expliqué par leur propension à baser leurs auto-évaluations sur leurs capacités de MP prémorbides. Cependant, selon les évaluations effectuées par leurs proches, les sujets ayant été victimes d'un TCC sévère auraient des problèmes de MP significativement plus fréquemment que les participants témoins. Il est à noter également que les personnes ayant été victimes d'un TCC et leurs proches ont rapporté des problèmes de MP significativement plus fréquemment dans les activités complexes de la vie quotidienne que dans les activités de la vie quotidienne de base. Cette différence peut être expliquée par le fait que les activités complexes de la vie quotidienne exigent davantage de ressources exécutives, car elles sont plus complexes, moins routinières et plus faciles à oublier. Ainsi, lorsque leurs auto-évaluations sont comparées avec les évaluations de leurs proches, les résultats obtenus à cette étude suggèrent que les individus ayant subi un TCC sévère sous-estiment la fréquence et l'importance de leurs problèmes de MP dans leur vie quotidienne. Par conséquent, ils semblent présenter une conscience limitée des changements survenus suite à leur TCC dans le fonctionnement de leur MP.

Pour leur part, Knight, Harnett et Titov (2005) ont comparé les prédictions du rappel des instructions d'une tâche prospective *event-based* avec les performances réelles de 25 personnes ayant subi un TCC sévère (il y a au moins 18 mois) et de 20 sujets témoins. Les résultats de cette étude ont montré que les deux groupes de participants s'attendaient à rappeler un nombre d'instructions équivalant lors de cette tâche audiovisuelle. Toutefois, les sujets ayant été victimes d'un TCC ont obtenu un rendement significativement inférieur à celui des sujets témoins à cette tâche et ils ont rappelé moins d'instructions que ce à quoi ils s'attendaient. Ces résultats sont compatibles avec ceux obtenus dans l'étude de Roche et al. (2002) et suggèrent encore une fois que les personnes ayant subi un TCC sévère peuvent avoir des attentes irréalistes concernant leur rappel et qu'elles ont tendance à surestimer leurs capacités de MP. Par conséquent, tel que mentionné précédemment, elles semblent présenter une conscience limitée de leurs déficits de MP.

Finalement, Roche, Moody, Szabo, Fleming et Shum (2007) ont examiné les raisons associées aux rappels et aux oublis prospectifs. Pour ce faire, la troisième section du *Comprehensive Assessment of Prospective Memory* (CAPM) développé par Waugh (1999) a été employée. Ce questionnaire est composé de 15 questions dérivées du modèle d'Ellis (1996) concernant les cinq phases d'exécution d'une tâche prospective et certaines variables susceptibles d'influencer la performance. Les raisons données par 38 sujets ayant subi un TCC sévère (la moyenne du temps écoulé depuis le TCC était de 57 semaines) et 34 participants témoins ont été comparées. Les résultats ont révélé que ces raisons ne différaient pas significativement, ce qui concorde avec les résultats des études de Knight et al. (2005) et de Roche et al. (2002). Cependant, en comparant les réponses des proches des deux groupes de participants, les résultats de l'étude ont montré que les sujets ayant été victimes d'un TCC étaient significativement plus susceptibles que les sujets témoins d'oublier des activités qu'ils ont eux-mêmes planifiées (relié à la source de la tâche prospective dans la phase de formation et d'encodage), de s'en remettre aux autres et d'avoir recours à des aides mnémoniques pour leur rappeler d'accomplir une tâche prospective (relié à la phase de formation et d'encodage), d'oublier de faire des choses qui sont importantes pour les autres (relié à la motivation dans la phase de formation et d'encodage) et d'éprouver des difficultés à se rappeler d'accomplir une action précédemment planifiée lorsqu'ils sont absorbés par une autre tâche (relié à la phase de l'intervalle de performance ou à la phase d'initiation et d'exécution). Les réponses des sujets ayant subi un TCC et celles de leurs proches ont également été comparées. Une seule différence significative a été notée. En effet, selon leurs proches, les personnes ayant subi un TCC s'en remettraient davantage à d'autres personnes et à des aides mnémoniques externes (relié à la phase de formation et d'encodage) lorsqu'elles doivent accomplir une tâche prospective. Finalement, selon les proches des sujets ayant été victimes d'un TCC, ces derniers oublieraient davantage les demandes des autres que les activités qu'ils ont eux-mêmes planifiées (relié à la source d'information dans la phase de formation et d'encodage), seraient plus susceptibles de se rappeler une tâche prospective importante pour eux qu'une tâche importante pour une autre personne (relié à la source de motivation dans la phase de formation et d'encodage), auraient une propension beaucoup plus grande à se rappeler d'accomplir une tâche prospective lorsque le délai avant la réalisation de la tâche est court que lorsqu'il est plus long (relié à la phase de l'intervalle de rétention) et seraient plus

susceptibles d'oublier d'accomplir une tâche prospective s'ils doivent exécuter plusieurs tâches avant celle-ci que s'ils doivent l'accomplir dans le futur immédiat (relié à la phase de l'intervalle de rétention). Notons que seulement les deux premiers patrons de réponses (oublier davantage les demandes des autres que les activités planifiées par soi-même et être plus susceptible de se rappeler une tâche prospective importante pour soi-même qu'une tâche importante pour une autre personne) sont différents de ceux des sujets témoins. En bref, les résultats de cette étude suggèrent que les sujets ayant subi un TCC sévère éprouvent principalement des difficultés lors de la phase de formation et d'encodage de l'intention et de l'action, mais également lors des phases de l'intervalle de performance et d'initiation et d'exécution de l'action. Les résultats sous-entendent aussi que les personnes ayant été victimes d'un TCC sévère sont plus susceptibles de se rappeler d'accomplir une tâche prospective de nature égocentrique.

En résumé, la majorité des plaintes mnésiques des sujets ayant subi un TCC semblent être de nature prospective. Entre autres, ils rapportent des difficultés lorsqu'ils doivent accomplir des tâches prospectives *event-based* après un court intervalle de rétention, ainsi que des problèmes de MP plus fréquents lors de l'exécution d'activités complexes de la vie quotidienne. Enfin, ces études ont mis en évidence les limites associées à l'auto-évaluation de la MP par des personnes ayant été victimes d'un TCC et suggèrent qu'il est primordial que ces dernières soient également évaluées par un proche significatif afin d'obtenir une évaluation plus objective et valide de leur fonctionnement mnésique prospectif dans leur vie quotidienne.

1.4 Objectifs et hypothèses de l'étude

La présente étude a pour but de documenter l'impact d'un TCC léger sur la MP en phase précoce. Elle a également pour objectif de mieux comprendre les fonctions cognitives sous-jacentes à la MP en examinant la contribution de l'attention, des fonctions exécutives, de la mémoire rétrospective et de la mémoire de travail à son fonctionnement. En effet, ces fonctions semblent être impliquées dans la réalisation d'une tâche prospective. La présente

étude a aussi pour but de documenter la relation entre le fonctionnement cognitif et le fonctionnement quotidien.

La MP a été étudiée majoritairement en phase chronique chez les personnes ayant subi un TCC sévère. Plusieurs de ces études ont démontré que les TCC sévères entraînent une perturbation notable du fonctionnement de la MP. À ce jour, les recherches ayant étudié la MP suite à un TCC léger sont très peu nombreuses, voire inexistantes. Pourtant, les régions cérébrales qui sous-tendent la MP sont souvent atteintes lors d'un TCC léger. De plus, les personnes ayant été victimes d'un TCC léger présentent fréquemment des troubles au plan des fonctions attentionnelles, exécutives et mnésiques qui semblent être sollicitées lors de l'accomplissement d'une tâche prospective. Ainsi, il est concevable que les sujets qui ont subi un TCC léger présenteront des déficits de la MP.

Nous prévoyons que le groupe de participants ayant subi un TCC léger obtiendra une performance inférieure à celle du groupe de participants témoins aux tâches prospectives. En outre, les sujets ayant été victimes d'un TCC léger devraient éprouver plus de difficultés aux tâches prospectives *time-based* qu'aux tâches prospectives *event-based*. De plus, le groupe de participants ayant subi un TCC léger devrait rapporter davantage de problèmes de mémoire prospective et de symptômes anxieux et dépressifs aux questionnaires que le groupe témoin. Nous prévoyons également obtenir une corrélation significative entre le rendement aux tâches prospectives et la performance obtenue aux tests neuropsychologiques évaluant l'attention, les fonctions exécutives, la mémoire rétrospective et la mémoire de travail. Enfin, les résultats obtenus à l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE) devraient corrélérer significativement avec la performance aux tâches prospectives et aux tests neuropsychologiques.

CHAPITRE II

MÉTHODOLOGIE

2.1 Participants

Vingt personnes ayant subi un TCC léger (voir le tableau 2.1) et 15 sujets témoins ont participé à la présente étude. Ces participants étaient des hommes et des femmes âgés entre 20 et 50 ans. Ils ont tous reçu 30\$ pour leur participation à cette étude. Les participants ayant été victimes d'un TCC léger ont été recrutés à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal. Ils ont été référés par l'équipe de traumatologie. Comme l'objectif de cette étude est d'évaluer la MP en phase précoce, les participants devaient avoir subi un TCC léger il y a environ deux mois (délai depuis le TCC entre un mois et demi et deux mois et demi). Ils ont été contactés par téléphone afin de vérifier s'ils étaient intéressés à participer à cette étude. Si tel était le cas, ils devaient répondre à un court questionnaire (voir appendice A) lors de ce premier contact téléphonique afin de s'assurer qu'ils répondaient aux critères de l'étude. Les informations recueillies portaient sur la date de naissance, le sexe, la dominance manuelle, le niveau de scolarité, la profession, la langue maternelle, la nationalité, les antécédents médicaux et psychologiques, la présence d'une autre maladie sérieuse, la présence d'un déficit sensoriel, les problèmes d'abus de substances et la médication actuelle.

Pour leur part, les participants témoins ont été sélectionnés en fonction de l'âge, du sexe et du niveau de scolarité des sujets ayant subi un TCC léger. Ils ont été recrutés dans la grande région de Montréal et ses environs grâce aux contacts de la chercheuse. Afin de

vérifier s'ils rencontraient bien les critères pour participer à cette étude, ils devaient également répondre au questionnaire ci-haut mentionné lors du premier contact téléphonique.

Les critères d'exclusion suivants ont été appliqués à l'ensemble des participants : 1) antécédents de troubles psychiatriques sévères (dépression majeure, schizophrénie, etc.); 2) antécédents neurologiques significatifs (autres que le TCC léger pour les participants du groupe ayant été victimes d'un tel traumatisme); 3) histoire d'abus de substances (alcool, drogues, médicaments); 4) antécédents de troubles sévères d'apprentissage (difficultés à lire, à écrire, etc.); 5) présence d'une maladie systémique ou hépatique; 6) douleur physique importante et 7) déficits langagiers, moteurs ou sensoriels majeurs susceptibles de nuire à l'évaluation neuropsychologique.

Tableau 2.1

Caractéristiques des participants ayant subi un TCC léger

	Score à l'échelle de coma de Glasgow	Mécanisme du traumatisme
TCCL01	15	Accident de voiture
TCCL02	14	Accident de voiture
TCCL03	15	Accident de voiture
TCCL04	15	Chute
TCCL05	15	Chute à vélo
TCCL06	15	Accident de voiture
TCCL07	15	Accident de voiture
TCCL08	15	Accident de motocyclette
TCCL09	15	Accident de voiture
TCCL10	15	Chute à vélo
TCCL11	15	Chute
TCCL12	15	Accident de voiture
TCCL13	15	Accident de voiture
TCCL14	15	Accident de voiture
TCCL15	15	Accident de voiture
TCCL16	15	Chute
TCCL17	13	Accident de scooter
TCCL18	14	Accident de voiture
TCCL19	15	Chute
TCCL20	15	Accident de voiture

2.2 Procédure

Cette étude a comporté une séance d'évaluation neuropsychologique d'une durée d'environ trois heures qui a eu lieu à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal ou au domicile des participants, selon leur convenance. Au début de cette séance d'évaluation, tous les participants devaient signer un formulaire d'information et de consentement approuvé par le comité d'éthique de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal (voir appendices B et C) après avoir été informés de la nature de leur engagement. Au cours de cette séance d'évaluation, il était également demandé à tous les sujets de l'étude d'accomplir une tâche expérimentale évaluant la MP et d'effectuer diverses épreuves neuropsychologiques évaluant la MP, la mémoire rétrospective, les fonctions exécutives, l'attention, la mémoire de travail, la vitesse de traitement de l'information, les fonctions perceptivo-visuelles et le rendement intellectuel. Certaines de ces épreuves étaient administrées afin de documenter les rôles respectifs de certaines fonctions cognitives dans la MP, dont la mémoire rétrospective, les fonctions exécutives, l'attention et la mémoire de travail. Afin de respecter les délais des rappels différés des tâches mnésiques et de ne pas créer d'interférence entre les différentes tâches, l'ordre de présentation des épreuves était le même pour tous les sujets. À la fin de la séance d'évaluation, des questionnaires étaient remis à l'ensemble des participants. Ils devaient être remplis et retournés par la poste dans une enveloppe préalablement affranchie.

2.3 Évaluation de la mémoire prospective

2.3.1. Test écologique de mémoire prospective (Potvin, Rouleau, Audy, Charbonneau et Giguère, 2011)

Ce test constitue une version adaptée de la tâche audiovisuelle élaborée par Knight, Harnett et Titov (2005). Il a été validé chez les personnes ayant subi un TCC modéré à sévère en phase chronique par Potvin et al. (2011). Il existe deux formes parallèles de cette tâche. L'une a été employée avec les participants ayant un code numérique pair et l'autre avec ceux

ayant un code impair. Selon la version administrée, les participants doivent imaginer qu'ils partent en vacances ou qu'ils organisent un souper d'anniversaire et que leurs derniers préparatifs doivent être finalisés. Ils doivent faire semblant d'effectuer des courses dans certains magasins (10 tâches prospectives *event-based*) et des actions à certains moments précis (cinq tâches prospectives *time-based*). Les photos des magasins où ils doivent arrêter et les actions qu'ils doivent y faire, ainsi que les actions qu'ils doivent accomplir à certains moments sont présentées aux sujets à une reprise à l'aide du logiciel informatique Microsoft Powerpoint. Deux rappels indicés immédiats sont ensuite réalisés. En effet, toujours à l'aide du logiciel informatique Microsoft Powerpoint, les indices (magasins et moments) sont présentés aux participants et ils doivent nommer l'action associée. Notons qu'une pratique est effectuée avant d'accomplir la tâche prospective.

Par la suite, des tests neuropsychologiques sont administrés pendant une quinzaine de minutes après quoi les participants doivent débiter la tâche prospective sans que les consignes ne leur soient répétées. Pour bien représenter la réalité, ils voient un court film d'environ 18 minutes d'un trajet en voiture dans une ville. Différents magasins défilent à l'écran comme si le participant était au volant de sa voiture. Les participants doivent appuyer sur la touche pause (la barre d'espacement) lorsqu'ils aperçoivent à l'écran un magasin dans lequel ils doivent faire quelque chose (indice de la tâche *event-based*) ou lorsqu'ils réalisent que c'est le moment de faire l'action demandée (tâche *time-based*). Après avoir appuyé sur pause, ils doivent dire à haute voix ce qu'ils doivent faire à cet endroit ou à ce moment.

Pour que leur réponse soit le plus près possible du moment attendu, ils peuvent vérifier le temps en appuyant sur une touche aussi souvent qu'ils le souhaitent. Le temps écoulé depuis le début de la tâche apparaît alors sur une barre noire en bas de l'écran pendant trois secondes. Pendant le film, les sujets entendent également un bulletin de nouvelles locales comme s'ils écoutaient la radio en même temps qu'ils conduisent (tâche concurrente). Ils doivent écouter attentivement ce bulletin de nouvelles en même temps qu'ils surveillent le temps et les magasins qui défilent à l'écran, car des questions simples sont posées à la fin du film à propos des nouvelles présentées.

Après la fin de la tâche prospective, les indices (magasins et moments) sont présentés encore une fois aux participants à l'aide du logiciel informatique Microsoft Powerpoint et ils doivent nommer l'action associée (rappel indicé différé). Si la réponse spontanée du participant est erronée ou incomplète, trois choix lui sont proposés (reconnaissance différée). Enfin, des questions sont posées aux sujets à propos du bulletin de nouvelles présenté durant la tâche afin de vérifier s'ils y ont bien porté attention (reconnaissance en choix forcé).

2.4 Évaluation neuropsychologique

Tel que mentionné précédemment, des épreuves évaluant diverses fonctions cognitives ont été administrées à l'ensemble des participants de l'étude lors de la séance d'évaluation.

2.4.1 Mesure de la mémoire prospective

En plus du test expérimental ci-haut mentionné, une autre tâche a été administrée afin d'évaluer la MP des sujets.

2.4.1.1 Tâche de l'enveloppe (Huppert, Johnson et Nickson, 2000)

Lors de cette tâche prospective *event-based*, l'évaluateur explique au sujet qu'il lui demandera un peu plus tard au cours de la séance d'évaluation d'écrire un nom et une adresse sur une enveloppe et que, quand il aura terminé, il devra la cacheter et écrire ses initiales sur le rabat sans qu'il ne lui rappelle. Après un délai de 10 minutes, l'évaluateur demande au participant d'écrire le nom et l'adresse suivante sur le recto d'une enveloppe : Jean Picard, 42 rue Des Roses, Brossard. Si le sujet ne fait rien spontanément après avoir inscrit le nom et l'adresse sur l'enveloppe, l'examineur lui demande s'il devait faire quelque chose d'autre avec l'enveloppe (indice). Cet indice est également fourni au participant si une seule des deux

actions est accomplie. La cotation de cette épreuve se sépare en deux parties. La performance prospective est déterminée par le nombre d'actions accomplies de façon spontanée, alors que la performance rétrospective est établie en fonction du nombre d'actions réalisées après qu'un indice ait été fourni.

2.4.2 Mesures de la mémoire rétrospective

Trois tests ont servi à évaluer le fonctionnement de la mémoire rétrospective.

2.4.2.1 Épreuve des 15 mots de Rey (Rey, 1958)

Ce test permet d'évaluer la mémoire rétrospective verbale. Lors de la phase d'apprentissage de la tâche, quinze mots sont lus à cinq reprises. Après chacun de ces cinq essais, le sujet doit dire tous les mots dont il se rappelle. Par la suite, une seconde liste de quinze mots est lue au participant et il doit rappeler le plus de mots possibles. Après le rappel de cette liste distractive, le participant doit rappeler tous les mots de la première liste dont il se souvient. Suite à ce rappel immédiat, il est demandé au sujet de lire un texte où il doit encercler les mots qui faisaient partie de la première liste (reconnaissance immédiate). Enfin, après un délai de 30 minutes, un rappel et une reconnaissance différés des mots de la première liste sont successivement réalisés. Le nombre de mots vrais, de mots faux, de mots doubles et d'intrusions lors des différentes conditions, ainsi que les effets d'interférence proactive et rétroactive ont été calculés. Deux versions parallèles de ce test ont été employées, l'une avec les participants ayant un code numérique pair et l'autre avec ceux ayant un code impair.

2.4.2.2 Histoires de Sullivan (Sullivan, 2005)

Cette tâche permet également d'évaluer la mémoire rétrospective verbale. Elle consiste à rappeler une courte histoire immédiatement après sa lecture, ainsi qu'après un délai de 30 minutes. Des questions sont posées au participant à propos de cette histoire après le rappel immédiat et une épreuve de reconnaissance en choix forcé est administrée après le rappel différé. Le nombre d'éléments évoqués a été calculé. Deux versions parallèles de ce test ont été utilisées, l'une avec les sujets ayant un code numérique pair et l'autre avec ceux ayant un code impair.

2.4.2.3 *Brief Visuospatial Memory Test-Revised (BVMT-R)* (Benedict, 1997)

Ce test sert de mesure de la mémoire rétrospective visuelle. À trois reprises, une feuille où sont dessinées six figures est montrée aux sujets pendant 10 secondes. Après chacune de ces présentations, ils doivent dessiner les figures dont ils se souviennent au même endroit où elles étaient dessinées sur la feuille. Après un délai de 25 minutes, un rappel et une reconnaissance différés de ces figures sont réalisés. Pour la correction, l'exactitude et l'emplacement des figures dessinées ont été considérés. Deux versions parallèles de cette tâche ont été utilisées, l'une avec les participants ayant un code numérique pair et l'autre avec ceux ayant un code impair.

2.4.3 Mesures de l'attention

Les fonctions attentionnelles ont été mesurées par le biais de deux épreuves neuropsychologiques.

2.4.3.1 Épreuve de repérage des soleils (Mesulam, 1985)

Ce test permet d'évaluer l'attention sélective des sujets. Cette épreuve consiste à encercler le plus rapidement possible tous les soleils disposés de façon aléatoire parmi un ensemble de distracteurs. Le temps requis pour encercler toutes les cibles, le nombre d'omissions, ainsi que le nombre d'erreurs de commissions ont été calculés.

2.4.3.2 Tâche de Brown-Peterson (Brown, 1958; Peterson et Peterson, 1959)

La version informatique belge de cette épreuve a été employée et sert à mesurer l'attention divisée des participants. Lors de ce test, le sujet voit des séries de trois lettres défiler à l'écran et il doit les retenir pendant un délai variable. Pendant ce délai, le sujet doit répéter à l'envers des paires de chiffres (tâche interférente). Lorsqu'un signal apparaît à l'écran, il doit rappeler les trois lettres du début. Le nombre total de lettres correctement rappelées pour chaque intervalle de rétention (0, 5, 10 et 20 secondes), ainsi que le nombre de paires de chiffres correctement répétées ont été calculés.

2.4.4 Mesure de la mémoire de travail

2.4.4.1 Séquences de chiffres (Wechsler, 1997b)

Ce sous-test du *Wechsler Adult Intelligence Scale-III* (WAIS-III) a permis d'évaluer la mémoire de travail des participants. Cette épreuve consiste à répéter en ordre direct et en ordre inverse des séries de chiffres. Le nombre de séries de chiffres correctement répétées a été calculé.

2.4.5 Mesures des fonctions exécutives

Quatre tâches ont permis d'évaluer le fonctionnement exécutif des sujets.

2.4.5.1 Labyrinthes (Wechsler, 1991)

Cette épreuve du *Wechsler Intelligence Scale for Children-III* (WISC-III) permet d'évaluer les capacités de planification. Dans cette tâche, le sujet doit trouver pour chacun des labyrinthes le trajet le plus court menant à la sortie. Il doit tracer son trajet le plus rapidement possible en évitant d'entrer dans les allées sans issue et de traverser les lignes. Le temps requis pour compléter chacun des labyrinthes et le nombre d'erreurs commises ont été calculés. Les huit premiers labyrinthes ont été administrés. Les labyrinthes 1 à 3 ont été administrés à titre d'exemples.

2.4.5.2 Épreuve de fluidité verbale (Spreen et Benton, 1977)

Cette épreuve sert de mesure de la fluidité verbale. Elle comportait deux conditions, l'une avec contrainte phonologique et l'autre avec contrainte sémantique. Dans la première condition, le sujet doit générer le plus de mots possibles débutant par la lettre « P » en 90 secondes, tout en respectant les deux règles suivantes : il ne doit pas nommer de noms propres, ni des mots de la même famille. Dans la seconde condition, le participant doit nommer le plus de mots possibles appartenant à la catégorie « animaux » en 90 secondes. La correction s'effectue en calculant le nombre de mots produits pour chacune des conditions, ainsi que le nombre d'erreurs (bris de consigne et mots doubles).

2.4.5.3 Stroop (Delis, Kaplan et Kramer, 2001)

Ce sous-test du *Delis-Kaplan Executive Function System* (D-KEFS) sert à mesurer l'inhibition et la flexibilité mentale. Il est composé de quatre parties. Dans la première condition, le participant doit nommer la couleur des pastilles. Dans la seconde condition, il doit lire les mots écrits sur une feuille. Dans la troisième condition, il doit dire la couleur de l'encre avec laquelle sont écrits les mots. Dans la dernière condition, le sujet doit, comme dans la précédente partie, dire la couleur de l'encre avec laquelle sont écrits les mots. Toutefois, lorsque le mot est encadré, il doit le lire. Le participant doit réaliser ces différentes épreuves le plus rapidement possible. Le temps requis pour réaliser chaque condition, ainsi que le nombre d'erreurs ont été calculés.

2.4.5.4 Test de traçage de pistes A et B (Army Individual Test Battery, 1944)

Ce test permet d'évaluer la flexibilité mentale. Dans la partie A de cette épreuve, le sujet doit relier des chiffres de 1 à 25 disposés aléatoirement sur une feuille. Il doit travailler le plus rapidement possible en évitant de faire des erreurs. Dans la partie B de ce test, il doit relier en alternance des chiffres (1 à 13) et des lettres (A à L) disposés au hasard sur une feuille. Comme pour la partie A, le participant doit travailler le plus rapidement possible, sans faire d'erreur. Pour chacune des parties, le temps pris pour les compléter et le nombre d'erreurs commises ont été considérés.

2.4.6 Mesure de la vitesse de traitement de l'information

2.4.6.1 Code (Wechsler, 1997b)

Ce sous-test du *Wechsler Adult Intelligence Scale-III* (WAIS-III) a permis d'évaluer la vitesse psychomotrice des participants. Lors de cette épreuve, le sujet doit compléter une

grille de chiffres en y associant les symboles appropriés. Pour ce faire, il se réfère à une grille présentant des chiffres de 1 à 9 auxquels sont associés des symboles différents. Il doit compléter le plus grand nombre possible de cases en deux minutes. Le score obtenu est déterminé par le nombre de cases correctement complétées.

2.4.7 Mesure du fonctionnement intellectuel

2.4.7.1 *National Adult Reading Test* (Bovet, 1991)

La version française de ce test a permis d'obtenir une estimation du fonctionnement intellectuel des sujets. Il consiste à lire à voix haute une liste de 40 mots. Pour la correction, la prononciation adéquate de chacun de ces mots a été prise en considération.

2.4.8 Mesures des fonctions perceptivo-visuelles

Deux épreuves ont permis d'évaluer les fonctions perceptivo-visuelles. Elles ont été administrées pour s'assurer que les fonctions de base sont bien préservées.

2.4.8.1 Les Amibes (Rouleau et Robidoux, non publié)

Lors de cette épreuve maison de discrimination visuelle, le sujet doit choisir le plus rapidement possible, parmi quatre formes proposées, celle qui est identique à la cible présentée en haut de la page. Le temps pris pour compléter la tâche, ainsi que le nombre de bonnes réponses ont été considérés.

2.4.8.2 Épreuve d'appariement sémantique (Rouleau, non publié)

Lors de ce test maison évaluant la reconnaissance visuelle, le sujet doit pointer parmi trois images celle qui va le mieux avec l'image présentée en haut de la page. Dans la première partie, le participant doit réaliser des appariements fonctionnels, alors que dans la seconde il doit effectuer des appariements catégoriels. Le temps pris pour accomplir chacune des conditions, ainsi que le nombre de bonnes réponses ont été notés.

2.5 Entretien structuré pour l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE)

La version française de cet entretien a été élaborée par Fayol, Carrière, Habominama, Preux et Dumond (2004). Elle a été administrée exclusivement aux personnes ayant subi un TCC léger à la fin de la séance d'évaluation. C'est la mesure la plus utilisée du devenir des personnes ayant été victimes d'un TCC. Elle permet d'évaluer le fonctionnement quotidien (ex. : indépendance au domicile et hors du domicile, activités professionnelles, activités sociales et de loisirs, relations familiales et amicales, retour à une vie normale).

2.6 Questionnaires à retourner par la poste

Tel que mentionné précédemment, certains questionnaires ont été remis à l'ensemble des participants à la fin de la séance d'évaluation neuropsychologique et devaient être remplis et retournés par la poste à la chercheuse de l'étude. Ces questionnaires permettent d'évaluer la fréquence des problèmes de MP dans la vie quotidienne, ainsi que la présence de symptômes anxieux et dépressifs souvent présents suite à un TCC léger.

2.6.1 Questionnaire d'évaluation de la mémoire prospective (CAPM) (Waugh, 1999)

Les participants et l'un de leurs proches devaient remplir une version modifiée de ce questionnaire. Cet outil permet d'évaluer la fréquence des oublis prospectifs. Il est composé de 41 questions et d'une échelle de Likert en cinq points (jamais, rarement, occasionnellement, souvent, très souvent). Il couvre l'ensemble des oublis prospectifs qui peuvent survenir dans la vie quotidienne. Une échelle de Likert en trois points (peu, moyennement, beaucoup) permet également de vérifier l'impact des oublis dans la vie quotidienne des sujets. Enfin, la version de ce questionnaire adaptée aux personnes ayant subi un TCC permet de comparer le niveau actuel de fonctionnement de leur MP à celui pré-morbide.

2.6.2 Questionnaire de mémoire prospective et rétrospective (PRMQ) (Smith, Della Salla, Logie et Maylor, 2000)

Les participants et l'un de leurs proches devaient remplir ce questionnaire. Il est composé de 16 items et d'une échelle de Likert en cinq points (très souvent, assez souvent, parfois, rarement, jamais). Il permet d'évaluer la fréquence des problèmes de mémoire prospective et rétrospective dans la vie quotidienne des participants.

2.6.3 Inventaire d'anxiété de Beck (Beck, Epstein, Brown et Steer, 1988)

Ce questionnaire permet d'évaluer la présence et la sévérité des symptômes anxieux. Il comprend 21 items. En inscrivant un « X » dans la case appropriée, le participant doit indiquer à quel point il a été incommodé par chacun des symptômes d'anxiété au cours de la dernière semaine (pas du tout, légèrement, modérément, fortement).

2.6.4 Inventaire de dépression de Beck-II (Beck, Steer et Brown, 1996)

Ce questionnaire permet d'évaluer la présence et la sévérité des symptômes dépressifs. Il comporte 21 items. Pour chacun des items, le sujet doit encercler l'énoncé qui décrit le mieux comment il s'est senti au cours des deux dernières semaines.

CHAPITRE III

RÉSULTATS

3.1 Caractéristiques des participants

Les résultats des tests t ne démontrent pas de différence significative entre le groupe de participants ayant subi un TCC léger et le groupe témoin relativement aux variables de l'âge ($t(33) = -0,05, p > 0,05$), du nombre d'années de scolarité complétées ($t(33) = -0,14, p > 0,05$) et du fonctionnement intellectuel estimé ($t(33) = 0,95, p > 0,05$). De plus, les deux groupes sont équivalents en ce qui a trait à la variable du sexe ($\chi^2(1) = 0,04, p > 0,05$) (voir le tableau 3.1 pour les caractéristiques des participants).

Tableau 3.1
Caractéristiques des participants

	Groupe TCC léger	Groupe témoin
Sexe H/F	10/10	7/8
Âge Moyenne (écart-type)	31,25 (6,45)	31,13 (8,32)
Scolarité Moyenne (écart-type)	12,70 (2,43)	12,60 (1,68)
Fonctionnement intellectuel estimé <i>National Adult Reading Test</i> Moyenne (écart-type)	21,80 (3,86)	23,07 (3,92)
Score à l'échelle de coma de Glasgow Moyenne (écart-type)	14,80 (0,52)	-----

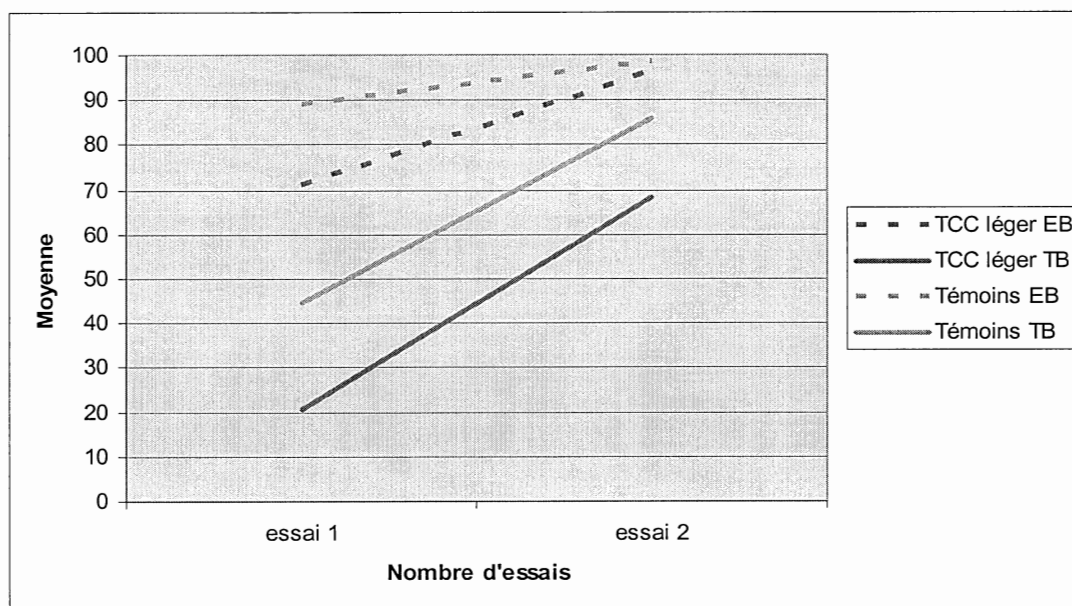
3.2 Test écologique de mémoire prospective

3.2.1 Phase d'encodage de l'intention

La figure 3.1 illustre les moyennes obtenues pour chacun des groupes lors de la phase d'encodage de l'intention. Lors du premier rappel indicé immédiat, le groupe de participants ayant subi un TCC léger et le groupe de participants témoins ont respectivement rappelé correctement en moyenne 71% (écart-type = 21,31) et 89% (écart-type = 10,21) des actions des tâches prospectives *event-based* et 20,5% (écart-type = 18,49) et 44,67% (écart-type = 18,46) des actions des tâches prospectives *time-based*. Lors du second rappel indicé immédiat, le groupe de participants ayant subi un TCC léger et le groupe de participants témoins ont respectivement rappelé correctement en moyenne 96% (écart-type = 11,31) et 98,33% (écart-type = 4,5) des actions des tâches prospectives *event-based* et 68,5% (écart-type = 26,41) et 86% (écart-type = 15,02) des actions des tâches prospectives *time-based*.

Figure 3.1

Les moyennes en pourcentage des performances de chacun des groupes pour la phase d'encodage



Une analyse de variance (ANOVA) à mesures répétées pour devis mixtes 2 (groupes) X 2 (conditions *event-based* et *time-based*) X 2 (essais 1 et 2) a été accomplie. Les résultats ont révélé des effets principaux significatifs du groupe, $F(1,33) = 11,66, p < 0,01, \eta^2 = 0,26$, de la condition, $F(1, 33) = 864,26, p < 0,01, \eta^2 = 0,96$ et de l'essai, $F(1, 33) = 251,11, p < 0,01, \eta^2 = 0,88$, de même qu'une interaction significative entre l'essai et le groupe, $F(1, 33) = 14,52, p < 0,01, \eta^2 = 0,31$.

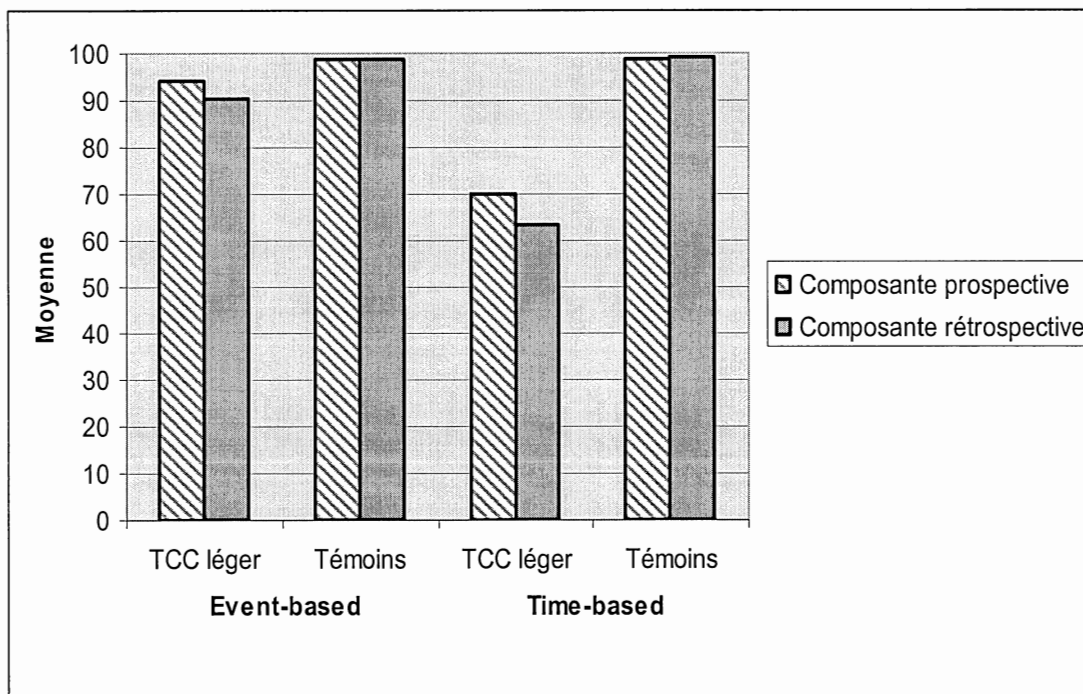
Ainsi, comme l'indique la figure 3.1, le groupe de participants ayant subi un TCC léger a obtenu un rendement inférieur au groupe témoin lors des deux rappels indicés immédiats de la phase d'encodage de l'intention. La performance des deux groupes de participants s'est améliorée au second essai, et ce pour les deux conditions (tâches *event-based* et *time-based*). Les liens entre les indices et les actions étaient mieux encodés pour les tâches *event-based* que pour les tâches *time-based* pour les deux groupes de sujets. En outre, les liens entre les indices et les actions des tâches *time-based* étaient beaucoup mieux encodés par les sujets témoins que par les participants ayant été victimes d'un TCC léger.

3.2.2 Composante prospective des tâches *event-based* et *time-based*

Les moyennes obtenues pour chacun des groupes à la composante prospective des tâches *event-based* et *time-based* sont présentées à la figure 3.2. Lors de la tâche *event-based*, le groupe de participants ayant subi un TCC léger et le groupe de participants témoins ont respectivement détecté adéquatement en moyenne 94% (écart-type = 9,40) et 98,67% (écart-type = 3,52) des cibles au moment opportun. Lors des tâches *time-based*, le groupe de participants ayant subi un TCC léger et le groupe de participants témoins ont respectivement détecté adéquatement en moyenne 70% (écart-type = 40,78) et 98,67% (écart-type = 5,16) des cibles au moment approprié.

Figure 3.2

Les moyennes en pourcentage des performances de chacun des groupes aux composantes prospective et rétrospective des conditions *event-based* et *time-based*



Un effet plafond a été relevé chez le groupe témoin pour les deux conditions. En effet, presque tous les participants témoins ont détecté adéquatement 90% ou plus des cibles au moment opportun. En considérant qu'un seul sujet témoin a détecté moins que 90% des cibles au moment approprié (80%) dans l'une des deux conditions (*time-based*), les résultats obtenus dans les conditions *event-based* et *time-based* ont été divisés en deux catégories : (1) la détection de 90% ou plus des cibles au moment approprié et (2) la détection de moins de 90% des cibles au moment opportun. Dans la condition *event-based*, tous les participants témoins ont détecté 90% et plus des cibles au moment approprié. Seize sujets ayant été victimes d'un TCC léger ont détecté 90% et plus des cibles au bon moment. La différence entre les deux groupes n'était pas significative ($p > 0,05$, test exact de Fisher). Dans la condition *time-based*, un seul sujet témoin n'a pas détecté 90% ou plus des cibles au bon moment. Neuf participants ayant subi un TCC léger n'ont pas détecté 90% ou plus des cibles au moment opportun. Quatre de ces sujets n'ont détecté aucune cible. La différence entre les

groupes était significative ($p = 0,02$, test exact de Fisher). Notons que le groupe de participants ayant subi un TCC léger (25,50, écart-type = 18,67) a vérifié en moyenne significativement moins fréquemment le temps que le groupe témoin (43,47, écart-type = 16,93) lors de la tâche ($t(33) = 2,93, p < 0,01$).

3.2.3 Composante rétrospective des tâches *event-based* et *time-based*

Les moyennes obtenues pour chacun des groupes à la composante rétrospective des tâches *event-based* et *time-based* sont présentées à la figure 3.2. Lors des tâches *event-based*, le groupe de participants ayant subi un TCC léger et le groupe de participants témoins ont respectivement récupéré en moyenne 90,25% (écart-type = 12,61) et 98,67% (écart-type = 3,52) des actions après la détection des cibles. Lors des tâches *time-based*, le groupe de participants ayant subi un TCC léger et le groupe de participants témoins ont respectivement récupéré en moyenne 63,5% (écart-type = 31,83) et 99,33% (écart-type = 2,58) des actions après la détection des cibles.

Un effet plafond a encore une fois été relevé chez le groupe témoin pour les deux conditions. En effet, tous les participants témoins ont récupéré 90% ou plus des actions après la détection des cibles. Ainsi, les résultats obtenus dans les conditions *event-based* et *time-based* ont été divisés en deux catégories : (1) la récupération de 90% ou plus des actions après la détection des cibles et (2) la récupération de moins de 90% des actions après la détection des cibles. Dans la condition *event-based*, tous les participants témoins ont récupéré 90% et plus des actions après la détection des cibles. Quinze sujets ayant été victimes d'un TCC léger ont récupéré 90% et plus des actions après la détection des cibles. La différence entre les deux groupes n'était pas significative ($p > 0,05$, test exact de Fisher). Dans la condition *time-based*, tous les sujets témoins ont récupéré 90% ou plus des actions après la détection des cibles. Seulement six participants ayant subi un TCC léger ont récupéré 90% ou plus des actions après la détection des cibles. La différence entre les groupes était significative ($\chi^2(1) = 17,50, p < 0,01$).

3.2.4 Tâche concurrente

Les moyennes obtenues à la tâche concurrente sont respectivement de 13,15 (écart-type = 1,31) pour le groupe de participants ayant subi un TCC léger et de 14,27 (écart-type = 1,03) pour le groupe de participants témoins. Le test t démontre une différence significative entre les moyennes des deux groupes ($t(33) = 2,72, p < 0,05$).

3.2.5 Phase de rappel différé

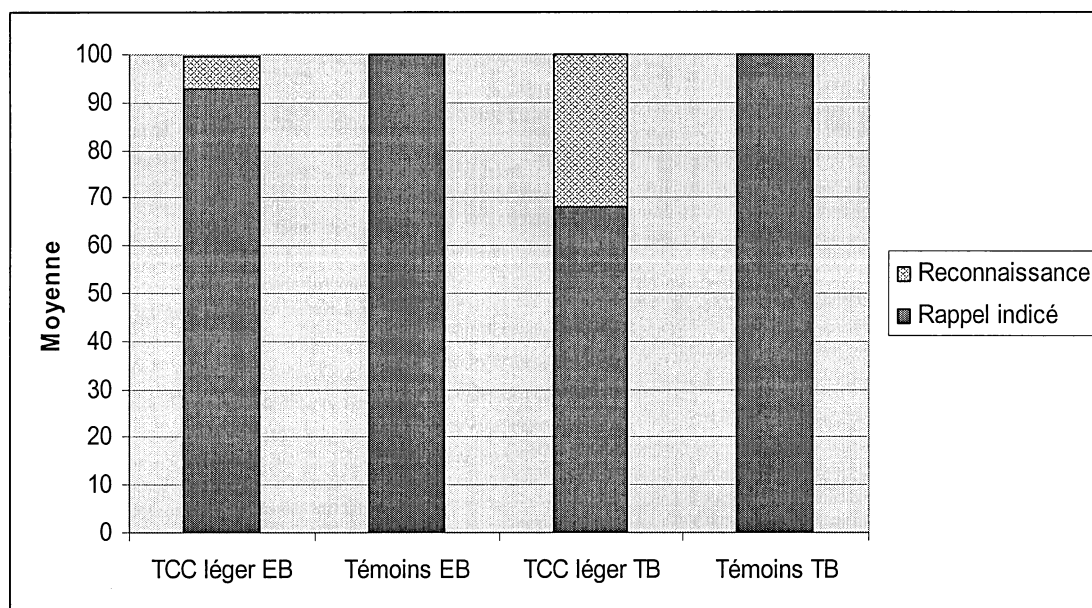
La figure 3.3 illustre les moyennes obtenues pour chacun des groupes lors de la phase de rappel différé. Concernant les tâches *event-based*, le groupe de participants ayant subi un TCC léger a répondu dans 93 % des cas de façon spontanée (rappel indicé) et dans 6,5 % des cas par reconnaissance suite à la présentation de choix multiples. Tous les participants témoins ont répondu correctement au rappel indicé. En ce qui a trait aux tâches *time-based*, le groupe de participants ayant subi un TCC léger a répondu dans 68% des cas de façon spontanée et dans 32% des cas par reconnaissance. Encore une fois, tous les participants témoins ont répondu correctement lors du rappel indicé. Ainsi, un seul participant (TCC léger) n'a pas obtenu un résultat total maximal au rappel différé.

Les résultats obtenus dans les conditions *event-based* et *time-based* ont été divisés en fonction de l'obtention d'un pourcentage de réponses adéquates au rappel indicé égal ou inférieur à 100%. Dans la condition *event-based*, tel que mentionné précédemment, tous les participants témoins ont répondu correctement de façon spontanée. Treize sujets ayant été victimes d'un TCC léger ont obtenu un résultat maximal au rappel indicé. La différence entre les deux groupes était significative ($p < 0,05$, test exact de Fisher). Dans la condition *time-based*, tous les sujets témoins ont encore une fois répondu adéquatement de façon spontanée. Seulement cinq participants ayant subi un TCC léger ont obtenu un résultat maximal au rappel indicé. La différence entre les groupes était significative ($\chi^2(1) = 19,69, p < 0,01$). Après la présentation de choix multiples, il n'y avait plus de différence significative entre les

deux groupes quant au résultat obtenu au rappel différé dans les conditions *event-based* ($p > 0,05$, test exact de Fisher) et *time-based*. Un seul participant ayant subi un TCC léger n'a pas obtenu un résultat maximal suite à la reconnaissance (condition *event-based*).

Figure 3.3

Les moyennes en pourcentage des performances de chacun des groupes lors de la phase de rappel différé



3.3 Tâche de l'enveloppe

La présence ou l'absence d'un résultat maximal a été utilisé comme critère pour dichotomiser les données. Un participant témoin et deux participants ayant subi un TCC léger n'ont pas obtenu un résultat maximal à la tâche de l'enveloppe. Il n'y avait pas de différence significative entre les groupes à cette épreuve ($p > 0,05$, test exact de Fisher).

3.4 Tests neuropsychologiques

Le tableau 3.2 présente les résultats obtenus aux tests neuropsychologiques par les deux groupes de participants, de même que les résultats des tests *t* bilatéraux effectués pour comparer leurs rendements respectifs. Compte tenu de la nature exploratoire de l'étude, une correction de Bonferroni n'a pas été réalisée pour le nombre de tests *t* effectués. Une transformation logarithmique a été réalisée afin de normaliser la distribution des données relativement au temps d'exécution de la condition inhibition du Stroop.

Tableau 3.2
Moyennes et écarts-types obtenus aux tests neuropsychologiques de chacun des groupes de participants

Mesures		Groupe TCC léger	Groupe témoin	<i>t</i>
Mémoire rétrospective				
Épreuve des 15 mots de Rey	total 5 essais	50,30 (6,70)	55,47 (6,70)	2,26*
	rappel immédiat	11,20 (2,73)	12,33 (1,54)	1,56
	rappel différé	11,50 (2,95)	12,67 (1,84)	1,35
Histoires de Sullivan	rappel libre immédiat	13,10 (4,16)	15,23 (4,02)	1,52
	rappel libre différé	13,25 (4,14)	16,70 (3,54)	2,59*
BVMT-R	rappel immédiat total	27,50 (4,82)	28,00 (5,20)	0,29
	rappel différé	10,95 (1,99)	11,27 (1,10)	0,56
Attention				
Épreuve de repérage des soleils	omissions	0,45 (0,76)	0,53 (0,64)	0,34
	temps en s	82,75 (23,11)	73,40 (21,63)	-1,22
Tâche de Brown-Peterson	score total	59,15 (9,43)	64,40 (5,29)	2,09*
Mémoire de travail				
Séquences de chiffres	score ordre indirect	5,95 (2,78)	7,67 (2,58)	1,86
Fonctions exécutives				
Labyrinthes	nombre total d'erreurs	1,75 (1,77)	1,87 (1,77)	0,19
	temps total en s	106,10 (31,14)	88,80 (28,12)	-1,69
Épreuve de fluidité verbale	phonémique	15,20 (4,41)	18,13 (3,31)	2,16*
	sémantique	22,35 (5,31)	25,67 (4,67)	1,92
Stroop - inhibition	nombre d'erreurs	1,80 (1,88)	0,67 (0,82)	-2,41*
	temps en s	58,50 (17,42)	47,87 (7,46)	-2,27*

Stroop - flexibilité	nombre d'erreurs	2,45 (2,19)	0,67 (0,62)	-3,47**
	temps en s	66,85 (15,52)	51,80 (6,94)	-3,85**
Test de traçage de piste B	nombre d'erreurs	0,45 (1,00)	0,07 (0,26)	-1,64
	temps en s	69,40 (24,05)	48,00 (13,11)	-3,11**
Vitesse de traitement de l'information				
Code		72,35 (15,77)	81,13 (8,42)	1,95
Fonctions perceptivo-visuelles				
Les Amibes	score total	19,50 (0,76)	19,40 (0,91)	-0,35
	temps en s	129,95 (23,99)	116,87 (26,77)	-1,52
Épreuve d'appariement sémantique	score total	19,50 (0,76)	19,53 (0,64)	0,14
	temps en s	97,00 (25,33)	77,53 (23,10)	-2,33*

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Au plan de la mémoire rétrospective, les participants ayant subi un TCC léger ont obtenu une performance significativement inférieure à celle des participants témoins lors de la phase d'apprentissage de l'épreuve des 15 mots de Rey, ainsi qu'au rappel différé des Histoires de Sullivan. En ce qui a trait aux fonctions attentionnelles, les sujets ayant été victimes d'un TCC léger ont obtenu un rendement significativement inférieur à celui des participants témoins à la tâche de Brown-Peterson. Concernant les fonctions exécutives, les participants ayant subi un TCC léger ont obtenu une performance significativement inférieure à celle des participants témoins à l'épreuve de fluidité verbale phonémique, aux conditions inhibition et flexibilité du Stroop (nombre d'erreurs et temps d'exécution) et au test de traçage de piste B en termes de temps d'exécution. Enfin, les sujets ayant été victimes d'un TCC ont pris significativement plus de temps pour réaliser l'épreuve d'appariement sémantique que les participants témoins. Ainsi, comparativement aux sujets témoins, les participants ayant subi un TCC léger ont montré des difficultés au plan de l'apprentissage et de la consolidation en mémoire verbale, de l'attention divisée, de la fluidité verbale phonémique, de l'inhibition, de la flexibilité mentale et de la vitesse du traitement de l'information.

Des analyses de corrélation ont été réalisées entre l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE) et les tests neuropsychologiques. Une corrélation négative significative a été obtenue entre le score à l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE) et le score total à la tâche de Brown-Peterson ($r = -0,44$, $p < 0,05$).

Afin de documenter les processus et les fonctions qui sous-tendent la réalisation d'une tâche prospective, des analyses de corrélation ont été effectuées entre le rendement au test écologique de mémoire prospective (phase d'encodage de l'intention, composantes prospective et rétrospective des tâches *event-based* et *time-based*, phase de rappel différé, tâche concurrente) et la performance à différentes épreuves neuropsychologiques. À cette fin, des indices (scores composites) ont été calculés à partir des résultats obtenus à certains tests neuropsychologiques sélectionnés et transformés en score z .

Des corrélations positives significatives ont été obtenues entre le score composite de mémoire rétrospective (formé à partir du nombre total de mots évoqués aux cinq essais à l'épreuve des 15 mots de Rey, des rappels immédiat et différé de l'épreuve des 15 mots de Rey, des rappels libres immédiat et différé de l'Histoire de Sullivan et des rappels immédiat total et différé du BVMT-R) et la phase d'encodage de l'intention ($r = 0,64, p < 0,01$), la composante rétrospective des tâches *time-based* ($r = 0,43, p < 0,01$) et la tâche concurrente ($r = 0,37, p < 0,05$). Ces résultats suggèrent que la mémoire rétrospective est impliquée lors de la phase d'encodage de l'intention, la récupération des actions des tâches *time-based* et la tâche concurrente du test écologique de mémoire prospective.

Des corrélations positives significatives ont été relevées entre le score composite d'attention/mémoire de travail (formé à partir du nombre d'omissions à l'épreuve de repérage des soleils, du nombre total de lettres correctement rappelées pour tous les intervalles de rétention à la tâche de Brown-Peterson et le nombre de séries de chiffres correctement répétées en ordre inverse au test Séquences de chiffres du WAIS-III) et la phase d'encodage de l'intention ($r = 0,47, p < 0,01$), la composante rétrospective des tâches *event-based* ($r = 0,42, p < 0,05$), les composantes prospective ($r = 0,46, p < 0,01$) et rétrospective ($r = 0,45, p < 0,01$) des tâches *time-based*, la phase de rappel différé ($r = 0,34, p < 0,05$) et la tâche concurrente ($r = 0,46, p < 0,01$), ce qui indique que les fonctions attentionnelles sont possiblement sollicitées lors de ces différentes étapes du test écologique de mémoire prospective.

Des corrélations positives significatives ont été obtenues entre le score composite de fonctions exécutives (formé à partir du temps d'exécution total et du nombre total d'erreurs commises à l'épreuve des Labyrinthes du WISC-III, du nombre de mots produits sous contrainte phonologique et sous contrainte sémantique, du temps d'exécution et du nombre d'erreurs réalisées à la troisième et à la quatrième condition du Stroop du D-KEFS, du temps d'exécution et du nombre d'erreurs commises au Test de traçage de piste B et du nombre de cases correctement complétées au test Code du WAIS-III) et la phase d'encodage de l'intention ($r = 0,49, p < 0,01$), les composantes prospective ($r = 0,50, p < 0,01$) et rétrospective ($r = 0,60, p < 0,01$) des tâches *time-based* et la tâche concurrente ($r = 0,60, p < 0,01$), ce qui suggère que les fonctions exécutives sont impliquées lors de ces diverses phases du test écologique de mémoire prospective.

3.5 Questionnaires

Le tableau 3.3 présente les résultats obtenus aux questionnaires par les deux groupes de participants, de même que les résultats des tests *t* bilatéraux effectués pour comparer leurs rendements respectifs. Compte tenu de la nature exploratoire de l'étude, une correction de Bonferroni n'a pas été réalisée pour le nombre de tests *t* effectués. Des transformations logarithmiques ont été réalisées afin de normaliser la distribution des données relativement à la version du questionnaire d'évaluation de la mémoire prospective (CAPM) remplie par les participants ayant subi un TCC léger et à la version du questionnaire de mémoire prospective et rétrospective (PRMQ - mémoire prospective) remplie par les participants ayant subi un TCC léger.

Comparativement aux sujets témoins, les participants ayant subi un TCC léger ont rapporté significativement plus de symptômes anxieux et dépressifs à l'Inventaire d'anxiété de Beck et à l'Inventaire de dépression de Beck-II.

Des analyses de corrélation ont été accomplies entre l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE) et le test écologique de mémoire prospective (phase d'encodage de

l'intention, composantes prospective et rétrospectives des tâches *event-based* et *time-based*, phase de rappel différé, tâche concurrente). Le score à l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE) est corrélé négativement et significativement avec le résultat total obtenu lors des deux rappels indicés immédiats (phase d'encodage de l'intention) ($r = -0,57, p < 0,01$), les composantes prospective ($r = -0,54, p < 0,05$) et rétrospective ($r = -0,68, p < 0,01$) des tâches *event-based*, le résultat total obtenu à la phase de rappel différé (rappel indicé spontané et reconnaissance) ($r = -0,67, p < 0,01$) et le score obtenu à la tâche concurrente ($r = -0,50, p < 0,05$).

Tableau 3.3

Moyennes et écarts-types obtenus aux questionnaires de chacun des groupes de participants

Mesures	Groupe TCC léger	Groupe témoin	t
Entretien structuré pour la GOSE	2,50 (1,23)	-----	-----
CAPM version participant	74,05 (29,32)	60,53 (9,39)	-1,77
version proche	65,44 (18,77)	59,20(10,88)	-1,19
PRMQ - mémoire prospective version participant	18,70 (7,46)	14,60 (3,87)	-1,74
version proche	16,28 (5,79)	14,13 (3,70)	-1,24
PRMQ - mémoire rétrospective version participant	14,95 (4,97)	13,13 (2,50)	-1,41
version proche	13,17 (4,49)	12,40 (3,62)	-0,53
PRMQ - score total version participant	33,65 (11,77)	27,73 (5,98)	-1,94
version proche	29,44 (9,73)	26,53 (6,80)	-0,98
Inventaire d'anxiété de Beck	11,10 (11,76)	4,40 (4,78)	-2,31*
Inventaire de dépression de Beck-II	11,35 (7,80)	5,67 (5,65)	-2,39*

* $p < 0,05$

CHAPITRE IV

DISCUSSION

La présente étude avait pour but de documenter l'impact d'un TCC léger sur la MP en phase précoce. Nous prévoyions que le groupe de participants ayant subi un TCC léger obtiendrait une performance inférieure à celle du groupe de participants témoins aux tâches prospectives. À cet effet, nous escomptions que les sujets ayant été victimes d'un TCC léger éprouveraient plus de difficultés aux tâches prospectives *time-based* qu'aux tâches prospectives *event-based*. Les résultats de la présente étude supportent en grande partie ces hypothèses.

Les résultats de l'étude actuelle indiquent que les liens entre les indices et les actions sont mieux encodés par les sujets témoins que par les participants ayant été victimes d'un TCC léger. Le rendement du groupe de sujets ayant subi un TCC léger était inférieur à celui du groupe témoin lors des deux rappels indicés immédiats de la phase d'encodage de l'intention. La performance des deux groupes de participants s'est améliorée au second essai. De plus, les liens entre les indices et les actions étaient mieux encodés pour les tâches *event-based* que pour les tâches *time-based* et ce pour les deux groupes de sujets. Ce dernier résultat peut probablement être expliqué, du moins en partie, par le fait que l'association entre une certaine période de temps ou un certain moment et une action est davantage arbitraire et moins concrète que l'association entre un indice externe spécifique et une action. Ainsi, l'absence de lien entre l'indice et l'action à encoder rend plus difficile l'encodage des tâches *time-based*. Par ailleurs, les liens entre les indices et les actions des tâches *time-based* étaient mieux encodés par les sujets témoins que par les participants ayant été victimes d'un TCC

léger. Tel que rapporté par l'étude de Kliegel et al. (2004), les fonctions exécutives jouent un rôle déterminant entre autres lors de la phase de formation de l'intention. Ainsi, la présence de problèmes au plan des fonctions exécutives chez les sujets ayant été victimes d'un TCC léger pourrait rendre plus difficile l'encodage des tâches *time-based* entre autres en raison de l'absence de lien entre l'indice et l'action.

Au plan de la composante prospective, presque tous les participants témoins ont détecté adéquatement toutes les cibles au moment opportun lors des deux types de tâches. Les participants ayant subi un TCC léger n'ont pas détecté significativement moins de cibles que les participants témoins lors des tâches *event-based*. Ainsi, l'apparition d'un indice externe faciliterait la détection des cibles au moment approprié lors d'une tâche prospective *event-based* même chez les sujets ayant été victimes d'un TCC léger. La réalisation de ce type de tâche reposerait davantage sur des processus automatiques. Par ailleurs, la composante prospective était atteinte chez le groupe de participants ayant été victimes d'un TCC léger lors des tâches *time-based*. En effet, tel que suggéré par plusieurs études (Carlesimo, Casadio et Caltagirone, 2004; Cockburn, 1996; Groot, Wilson, Evans et Watson, 2002; Kinch et McDonald, 2001; Mathias et Mansfield, 2005; Shum, Valentine et Cutmore, 1999), les tâches prospectives *time-based* sont plus difficiles que les tâches prospectives *event-based* suite à un TCC, car il n'y a pas d'indice externe spécifique susceptible de déclencher le rappel et le sujet doit vérifier le passage du temps et auto-initier l'action au moment opportun. Les tâches prospectives *time-based* solliciteraient donc davantage les fonctions attentionnelles et exécutives qui peuvent être atteintes comme nous le verrons plus loin suite à un TCC léger. L'exécution d'une tâche prospective *time-based* dépendrait ainsi davantage de processus contrôlés. Enfin, l'atteinte de la composante prospective lors des tâches *time-based* et sa préservation lors des tâches *event-based* peuvent être expliquées également par le fait que les liens entre les indices et les actions ont été mieux encodés pour les tâches *event-based* que pour les tâches *time-based* lors de la phase d'encodage de l'intention.

En outre, toujours au plan de la composante prospective, le groupe de participants ayant subi un TCC léger a vérifié significativement moins fréquemment le temps que le groupe témoin dans cette étude, ce qui peut expliquer en partie son moins bon rendement dans la

condition *time-based*. Cette moindre vérification du passage du temps suggère que les sujets ayant subi un TCC léger présentent possiblement des difficultés au plan de l'estimation du temps et/ou de l'attention divisée.

Au plan de la composante rétrospective, les résultats obtenus sont équivalents à ceux rapportés relativement à la composante prospective. La majorité des participants témoins ont récupéré toutes les actions après la détection des cibles lors des deux types de tâches. Les participants ayant été victimes d'un TCC léger n'ont pas récupéré significativement moins d'actions après la détection des cibles que les participants témoins lors des tâches *event-based*, possiblement en raison de la forte association entre l'indice et l'action dans ce type de tâche. Ainsi, la rencontre de l'indice prospectif déclenche spontanément la récupération de l'action prévue (processus automatiques). Par ailleurs, la composante rétrospective était atteinte chez le groupe de participants ayant subi un TCC léger lors des tâches *time-based*, ce qui peut être expliqué par le moins bon encodage des liens entre les indices et les actions des tâches *time-based* lors de la phase d'encodage de l'intention en raison de l'absence d'association entre ceux-ci. La moins bonne performance du groupe de sujets ayant été victimes d'un TCC léger peut aussi être expliquée par l'atteinte de la composante prospective chez ces derniers, car les actions ne peuvent être récupérées sans la détection préalable des cibles au moment approprié.

Ainsi, les présents résultats suggèrent que la détection des cibles au moment opportun et la récupération subséquente des actions sont préservées lors des tâches *event-based* suite à un TCC léger. Les composantes prospective et rétrospective sont exclusivement atteintes dans cette étude lors de l'accomplissement des tâches *time-based*.

À la tâche concurrente, la performance des participants témoins était significativement supérieure à celle des participants ayant subi un TCC léger, ce qui suggère que ces derniers éprouvent de la difficulté à partager leurs ressources cognitives entre l'accomplissement de la tâche concurrente et la réalisation des tâches prospectives. Ils présentent possiblement des ressources cognitives réduites comparativement aux sujets témoins en raison entre autres de la diminution de l'efficacité de leur fonctionnement exécutif.

Lors de la phase de rappel différé, tous les participants témoins ont répondu adéquatement de façon spontanée au rappel indicé des deux types de tâches. Les sujets ayant été victimes d'un TCC léger ont obtenu un rendement significativement inférieur à celui des participants témoins au rappel indicé, surtout dans les tâches *time-based*. Par ailleurs, la présentation de choix multiples (reconnaissance) a normalisé la performance des participants ayant subi un TCC léger autant dans la condition *event-based* que *time-based*, ce qui indique que la grande majorité avait encodé les indices et les actions lors de la phase initiale d'encodage de l'intention et ce même pour les tâches *time-based*. Par ailleurs, en considérant les résultats ultérieurs obtenus lors de la détection des cibles et de la récupération des actions, cet encodage semble avoir été moins efficace que chez le groupe témoin.

Outre le test écologique de mémoire prospective, la tâche de l'enveloppe a également été administrée dans cette étude afin d'évaluer la MP des sujets. Les deux groupes de participants n'ont pas obtenu un rendement significativement différent à cette épreuve, ce qui suggère que la tâche de l'enveloppe n'est pas sensible à la présence de déficits légers au plan de la MP. L'utilisation de cet outil serait davantage intéressante avec une population plus atteinte cognitivement.

En plus des deux hypothèses mentionnées précédemment qui avaient trait spécifiquement aux tâches prospectives, nous prévoyions aussi que le groupe de participants ayant subi un TCC léger rapporterait davantage de problèmes de mémoire prospective et de symptômes anxieux et dépressifs aux questionnaires que le groupe témoin. Les résultats de la présente étude supportent en partie ces hypothèses. Comparativement aux sujets témoins, les participants ayant été victimes d'un TCC léger ont rapporté significativement plus de symptômes anxieux et dépressifs. Plusieurs études précédentes ont également rapporté la présence de symptômes anxieux et dépressifs suite à un TCC léger (Azouvi et al., 2004; Bennett et Raymond, 1997; Gasquoine, 1997; Gronwall, 1991; Ponsford et al., 2000; Rutherford, 1989; Silver, Hales et Yudofsky, 2007). Cependant, les sujets ayant subi un TCC léger n'ont pas rapporté davantage de problèmes de mémoire prospective que les sujets témoins dans cette étude, ce qui va à l'encontre de notre hypothèse de départ. En considérant les résultats obtenus au test écologique de mémoire prospective, cela suggère que les

participants ayant été victimes d'un TCC léger peuvent avoir une conscience limitée de leurs problèmes de MP. Plusieurs études antérieures ont également rapporté que les sujets ayant subi un TCC semblent présenter une conscience limitée des changements survenus suite à leur TCC dans le fonctionnement de leur MP (Hannon et al., 1995; Knight et al., 2005; Roche et al., 2002; Roche et al., 2007).

En plus de documenter l'impact d'un TCC léger sur la MP en phase précoce, l'étude actuelle avait également pour objectif de mieux comprendre les fonctions cognitives sous-jacentes à la MP en examinant la contribution de l'attention et de la mémoire de travail, des fonctions exécutives et de la mémoire rétrospective à son fonctionnement, car ces fonctions semblent être impliquées dans la réalisation d'une tâche prospective. Nous prévoyions obtenir une corrélation significative entre le rendement aux tâches prospectives et la performance obtenue aux tests neuropsychologiques évaluant l'attention, les fonctions exécutives, la mémoire rétrospective et la mémoire de travail.

Plusieurs fonctions cognitives sont sollicitées lors de la réalisation du test écologique de mémoire prospective. L'implication de ces fonctions cognitives varie en fonction des différentes étapes d'exécution de cette épreuve, mais aussi en fonction du type de tâche prospective et de la composante de MP (prospective ou rétrospective). Lors de la phase d'encodage de l'intention, la mémoire rétrospective, les fonctions attentionnelles et les fonctions exécutives semblent être impliquées. La mémoire rétrospective est impliquée durant cette phase dans l'encodage du contenu de l'intention et des liens associatifs entre les indices et les actions. Aucune corrélation significative n'a été obtenue entre les diverses fonctions cognitives évaluées et la composante prospective des tâches *event-based*, probablement en raison de l'effet plafond obtenu lors de la détection des cibles de ces tâches. Les fonctions attentionnelles seraient sollicitées lors de la récupération des actions après la détection des cibles des tâches *event-based* (composante rétrospective). Plusieurs fonctions cognitives semblent être impliquées lors des tâches *time-based* du test écologique de mémoire prospective, ce qui supporte l'hypothèse que l'accomplissement de ces tâches est plus difficile et sollicite davantage les fonctions attentionnelles et exécutives (processus contrôlés) que les tâches *event-based*. En effet, lors d'une tâche *time-based*, l'action doit être

planifiée, le passage du temps doit être vérifié, l'exécution doit être alternée entre la tâche concurrente et la tâche prospective, la tâche concurrente doit être inhibée au moment approprié et l'action doit être initiée. L'attention et le fonctionnement exécutif joueraient un rôle important lors de la détection des cibles au moment opportun des tâches *time-based* (composante prospective). En plus de ces mêmes fonctions impliquées lors de la composante prospective, la mémoire rétrospective serait également sollicitée lors de la récupération des actions après la détection des cibles des tâches *time-based* (composante rétrospective). La mémoire rétrospective est sollicitée afin de récupérer le contenu de l'intention et les liens associatifs entre les indices et les actions. Lors de la phase de rappel différé, l'attention semble être impliquée. Enfin, plusieurs fonctions cognitives semblent être sollicitées lors de la tâche concurrente. En effet, la mémoire rétrospective, les fonctions attentionnelles et les fonctions exécutives joueraient un rôle lors de la tâche concurrente. Lors des tâches *event-based*, l'attention est partagée entre l'accomplissement de la tâche concurrente et la surveillance de l'environnement pour l'apparition de l'indice. Lors des tâches *time-based*, l'attention est plutôt partagée entre la réalisation de la tâche concurrente et la vérification du passage du temps. Ainsi, les problèmes de MP peuvent être reliés à l'atteinte de différentes fonctions cognitives qui sont sollicitées dépendamment du type de tâche prospective, de la composante et de la phase d'exécution.

Enfin, la présente étude avait pour but de documenter la relation entre le fonctionnement cognitif et le fonctionnement quotidien. Nous escomptions que les résultats obtenus à l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE) corrèleraient significativement avec la performance aux tâches prospectives et aux tests neuropsychologiques. Le score à l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE) est corrélé négativement et significativement avec le résultat total obtenu lors des deux rappels indicés immédiats (phase d'encodage de l'intention), les composantes prospective et rétrospective des tâches *event-based*, le résultat total obtenu à la phase de rappel différé (rappel indicé spontané et reconnaissance) et le score obtenu à la tâche concurrente. Ainsi, plus les participants ayant subi un TCC léger ont obtenu un score élevé à l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE), plus leurs résultats étaient inférieurs à la phase d'encodage de l'intention, aux composantes prospective et rétrospective des tâches *event-based*, au rappel différé et à la tâche concurrente. Ces résultats sous-

entendent que la présence de davantage de problèmes lors de ces différentes phases d'une tâche prospective est susceptible d'être associée à des difficultés plus importantes dans le fonctionnement quotidien. Une corrélation négative significative a également été obtenue entre le score à l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE) et le score total à la tâche de Brown-Peterson. Ainsi, plus les sujets ayant été victimes d'un TCC léger ont obtenu un score élevé à l'Échelle de devenir de Glasgow étendue (GOSE), plus leurs résultats étaient inférieurs à la tâche de Brown-Peterson, ce qui suggère une relation entre la présence de problèmes au plan de l'attention divisée et des difficultés dans le fonctionnement quotidien. Cette corrélation unique peut possiblement être expliquée par la faible variabilité des résultats obtenus à cette échelle par les sujets qui ont été victimes d'un TCC léger.

Cette étude constitue l'une des premières à démontrer à l'aide d'une épreuve écologique évaluant distinctement les différentes phases et composantes de tâches prospectives *event-based* et *time-based* que les sujets qui ont subi un TCC léger peuvent présenter des problèmes au plan de la MP en phase précoce suite à leur traumatisme.

Par ailleurs, cette étude présente certaines limites. En effet, le nombre de sujets ayant participé à cette recherche était limité. De plus, même s'il présente une forte validité écologique, le test écologique de mémoire prospective constitue tout de même une épreuve de laboratoire au cours duquel des intentions sont apprises aux participants. En considérant le rôle fondamental de la motivation dans la mémoire prospective et ce surtout lors de la réalisation d'une tâche *time-based*, l'apprentissage imposé des intentions a pu avoir un impact sur les résultats obtenus lors de la présente étude. En outre, le moins bon encodage des liens entre les indices et les actions des tâches *time-based* lors de la phase d'encodage de l'intention a influencé subséquemment la détection des cibles et la récupération des actions.

Il est essentiel de poursuivre les recherches sur la MP en considérant son importance dans le fonctionnement quotidien. À titre d'exemple, il serait pertinent de documenter l'évolution des problèmes de MP un an après la survenue d'un TCC léger afin de vérifier si les déficits se normalisent ou non avec l'évolution. Il pourrait alors être possible de cibler les sujets ayant

été victimes d'un TCC léger qui pourraient bénéficier d'un programme de rééducation cognitive.

RÉFÉRENCES

- Alaoui, P., Mazaux, J. M., Masson, F., Vecsey, J., Destailats, J. M., Maurette, P., Vanier, M., Levin, H. S., Joseph, P. A. & Barat, M. (1998). Devenir neuropsychologique à long terme des traumatisés crâniens. Évaluation à 5 ans des troubles neuropsychologiques et comportementaux par l'échelle neurocomportementale révisée (à propos de 79 cas). *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 41, 171-181.
- Alves, W., Macciocchi, S. N. & Barth, J. T. (1993). Postconcussive symptoms after uncomplicated mild head injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 8(3), 48-59.
- Arcia, E. & Gualtieri, C. T. (1994). Neurobehavioural performance of adults with closed-head injury, adults with attention deficit, and controls. *Brain Injury*, 8(5), 395-404.
- Army Individual Test Battery (1944). Manual of directions and scoring. Washington DC: War Department, Adjutant General's Office.
- Azouvi, P., Vallat, C. & Agar, N. (2004). Traumatismes crâniens légers: Définitions, classifications, pronostic. Dans T. Meulemans, P. Azouvi, F. Coyette & G. Aubin (Eds.), *Neuropsychologie des traumatismes crâniens légers* (pp. 9-18). Marseille: Solal.
- Barth, J. T., Macciocchi, S. N., Giordani, B., Rimel, R., Jane, J. A. & Boll, T. J. (1983). Neuropsychological sequelae of minor head injury. *Neurosurgery*, 13(5), 529-533.
- Batchelor, J., Harvey, A. G. & Bryant, R. A. (1995). Stroop Colour Word Test as a measure of attentional deficit following mild head trauma. *The Clinical Neuropsychologist*, 9(2), 180-186.
- Bear, M. F., Connors, B. W. & Paradiso, M. A. (2002). *Neurosciences: À la découverte du cerveau (2^{ème} éd.)*. Paris: Pradel.
- Beck, A. T., Epstein, N., Brown, C. & Steer, R. A. (1988). An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *Journal of consulting and clinical psychology*, 56(6), 893-897.
- Beck, A. T., Steer, R. A. & Brown, G. K. (1996). *Beck Depression Inventory-II. Manual*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Benedict, H. B. (1997). *Brief Visual Memory Test-Revised: Professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

- Bennett, T. L. & Raymond, M. J. (1997). Emotional consequences and psychotherapy for individuals with mild brain injury. *Applied Neuropsychology*, 4(1), 55-61.
- Bigler, E. D. (1999). Neuroimaging in mild TBI. Dans N. R. Varney & R. J. Roberts (Eds.), *The evaluation and treatment of mild traumatic brain injury* (pp. 63-80). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bigler, E. D. (2007). Neuroimaging correlates of functional outcome. Dans N. D. Zasler, D. I. Katz & R. D. Zafonte (Eds.), *Brain injury medicine: Principles and practice* (pp. 201-224). New York: Demos.
- Binder, L. M. (1997). A review of mild head trauma. Part II: Clinical implications. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19(3), 432-457.
- Binder, L. M. & Rohling, M. L. (1996). Money matters: A meta-analytic review of the effects of financial incentives on recovery after closed-head injury. *The American Journal of Psychiatry*, 153(1), 7-10.
- Bohnen, N., Jolles, J. & Twijnstra, A. (1992). Modification of the Stroop Color Word Test improves differentiation between patients with mild head injury and matched controls. *The Clinical Neuropsychologist*, 6(2), 178-188.
- Bohnen, N., Van Zutphen, W., Twijnstra, A., Wijnen, G., Bongers, J. & Jolles, J. (1994). Late outcome of mild head injury: results from a controlled postal survey. *Brain Injury*, 8(8), 701-708.
- Borgaro, S. R., Prigatano, G. P., Kwasnica, C. & Rexer, J. L. (2003). Cognitive and affective sequelae in complicated and uncomplicated mild traumatic brain injury. *Brain Injury*, 17(3), 189-198.
- Bovet, D. (1991). *QI et démence: un nouveau test. Adaptation française du NART*. Mémoire. Université de Neuchâtel, Neuchâtel.
- Brooks, J., Fos, L. A., Greve, K. W. & Hammond, J. S. (1999). Assessment of executive function in patients with mild traumatic brain injury. *The Journal of Trauma*, 46(1), 15-163.
- Brown, J. (1958). Some tests of the decay of immediate memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10, 12-21.
- Burgess, P. W., Scott, S. K. & Frith, C. D. (2003). The role of the rostral frontal cortex (area 10) in prospective memory: a lateral versus medial dissociation. *Neuropsychologia*, 41, 906-918.

- Burgess, P. W., Quayle, A. & Frith, C. D. (2001). Brain regions involved in prospective memory as determined by positron emission tomography. *Neuropsychologia*, 39, 545-555.
- Carlesimo, G. A., Casadio, P. & Caltagirone, C. (2004). Prospective and retrospective components in the memory for actions to be performed in patients with severe closed-head injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10, 679-688.
- Carroll, L. J., Cassidy, J. D., Peloso, P. M., Borg, J., von Holst, H., Holm, L., Paniak, C. & Pépin, M. (2004). Prognosis for mild traumatic brain injury: Results of the WHO collaborating centre task force on mild traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine, Suppl.* 43, 84-105.
- Cassidy, J. D., Carroll, L. J., Peloso, P. M., Borg, J., von Holst, H., Holm, L., Kraus, J. & Coronado, V. G. (2004). Incidence, risk factors and prevention of mild traumatic brain injury: Results of the WHO collaborating centre task force on mild traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine, Suppl.* 43, 28-60.
- Cicerone, K. D. (1996). Attention deficits and dual task demands after mild traumatic brain injury. *Brain Injury*, 10(2), 79-89.
- Cicerone, K. D. (1997). Clinical sensitivity of four measures of attention to mild traumatic brain injury. *The Clinical Neuropsychologist*, 11(3), 266-272.
- Cockburn, J. (1996). Failure of prospective memory after acquired brain damage: Preliminary investigation and suggestions for future directions. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 18(2), 304-309.
- Comerford, V. E., Geffen, G. M., May, C., Medland, S. E. & Geffen, L. B. (2002). A rapid screen of the severity of mild traumatic brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24(4), 409-419.
- Cremona-Meteyard, S. L. & Geffen, G. M. (1994). Persistent visuospatial attention deficits following mild head injury in Australian rules football players. *Neuropsychologia*, 32(6), 649-662.
- Crooks, D. A. (1991) The pathological concept of diffuse axonal injury; its pathogenesis and the assessment of severity. *The Journal of Pathology*, 165(1), 5-10.
- Delis, D., Kaplan, E. & Kramer, J. (2001). *Delis-Kaplan Executive Function Scale*. San Antonio: Psychological Corporation.

- de Kruijk, J. R., Leffers, P., Menheere, P. P. C. A., Meerhoff, S., Rutten, J. & Twijnstra, A. (2002). Prediction of post-traumatic complaints after mild traumatic brain injury: early symptoms and biochemical markers. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 73, 727-732.
- den Ouden, H. E. M., Frith, U., Frith, C. & Blakemore, S.-J. (2005). Thinking about intentions. *NeuroImage*, 28, 787-796.
- Dikmen, S. S., Machamer, J. E., Winn, H. R. & Temkin, N. R. (1995). Neuropsychological outcome at 1-year post head injury. *Neuropsychology*, 9(1), 80-90.
- Dikmen, S., McLean, A. & Temkin, N. (1986). Neuropsychological and psychosocial consequences of minor head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 49, 1227-1232.
- Einstein, G. O. & McDaniel, M. A. (1990). Normal aging and prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16, 717-726.
- Ellis, J. (1996). Prospective memory or the realization of delayed intentions: A conceptual framework for research. Dans M. Brandimonte, G. O. Einstein, & M. A. McDaniel (Eds.), *Prospective memory: Theory and applications* (pp. 1-22). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fayol, P., Carrière, H., Habonimana, D., Preux, P.-M. & Dumond, J.-J. (2004). Version française de l'entretien structuré pour l'échelle de devenir de Glasgow (GOS): recommandations et premières études de validation. *Annales de réadaptation et de médecine physique*, 47, 142-156.
- Fenton, G., McClelland, R., Montgomery, A., MacFlynn G. & Rutherford, W. (1993). The postconcussional syndrome: Social antecedents and psychological sequelae. *British Journal of Psychiatry*, 162, 493-497.
- Gasquoin, P. G. (1997). Postconcussion symptoms. *Neuropsychology Review*, 7(2), 77-85.
- Gentilini, M., Nichelli, P. & Shoenhuber, T. (1989). Assessment of attention in mild head injury. Dans H. S. Levin, H. M. Eisenberg & A. L. Benton (Eds.), *Mild head injury* (pp. 163-175). New York: Oxford University Press.
- Goldstein, F. C., Levin, H. S., Goldman, W. P., Clark, A. N. & Altonen, T. K. (2001). Cognitive and neurobehavioral functioning after mild *versus* moderate traumatic brain injury in older adults. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 7, 373-383.
- Gronwall, D. (1991). Minor head injury. *Neuropsychology*, 5(4), 253-265.

- Groot, Y. C., Wilson, B. A., Evans, J. & Watson, P. (2002). Prospective memory functioning in people with and without brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8, 645-654.
- Hannon, R., Adams, P., Harrington, S., Fries-Dias, C. & Gipson, M. T. (1995). Effects of brain injury and age on prospective memory self-rating and performance. *Rehabilitation Psychology*, 40, 289-298.
- Henry, J. D., Phillips, L. H., Crawford, J. R., Kliegel, M., Theodorou, G. & Summers, F. (2007). Traumatic brain injury and prospective memory: Influence of task complexity. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(5), 457-466.
- Hinton-Bayre, A. D., Geffen, G. & McFarland, K. (1997). Mild head injury and speed of information processing: A prospective study of professional rugby league players. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19(2), 275-289.
- Hsiang, J. N. K., Yeung, T., Yu, A. L. M. & Poon, W. S. (1997). High-risk mild head injury. *Journal of Neurosurgery*, 87, 234-238.
- Hughenoltz, H., Stuss, D. T., Stethem, L. L. & Richard, M. T. (1988). How long does it take to recover from a mild concussion? *Neurosurgery*, 22(5), 853-858.
- Huppert, F. A., Johnson, T., & Nickson, J. (2000). High prevalence of prospective memory impairment in the elderly and in early-stage dementia: Findings from a population-based study. *Applied Cognitive Psychology*, 14, S63-S81.
- Jennett, B. & Teasdale, G. (1981). *Management of head injuries*. Philadelphia: Davis.
- Kant, R., Smith-Seemiller, L., Isaac, G. & Duffy, J. (1997). Tc-HMPAO SPECT in persistent postconcussion syndrome after mild head injury: Comparison with MRI/CT. *Brain Injury*, 11(2), 115-124.
- Kinch, J & McDonald, S. (2001). Traumatic brain injury and prospective memory: An examination of the influences of executive functioning and retrospective memory. *Brain Impairment*, 2(2), 119-130.
- Kinsella, G., Murtagh, D., Landry, A., Homfray, K., Hammind, M., O'Beirne, L., Dwyer, L., Lamont, M. & Ponsford, J. (1996). Everyday memory following traumatic brain injury. *Brain Injury*, 10(7), 499-507.
- Kliegel, M., Eschen, A. & Thöne-Otto, A. I. T. (2004). Planning and realization of complex intentions in traumatic brain injury and normal aging. *Brain and Cognition*, 56, 43-54.

- Klonoff, P. S. & Lamb, D. G. (1998). Mild head injury, significant impairment on neuropsychological test scores, and psychiatric disability. *The Clinical Neuropsychologist*, 12(1), 31-42.
- Knight, R. G., Harnett, M. & Titov, N. (2005). The effects of traumatic brain injury on the predicted and actual performance of a test of prospective remembering. *Brain Injury*, 19(1), 19-27.
- Knight, R. G., Titov, N. & Crawford, M. (2006). The effects of distraction on prospective remembering following traumatic brain injury assessed in a simulated naturalistic environment. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12, 8-16.
- Kvavilashvili, L. & Ellis, J. (1996). Varieties of intention: Some distinctions and classifications. Dans M. Brandimonte, G. O. Einstein & M. A. McDaniel (Eds.), *Prospective memory: Theory and applications* (pp. 23-51). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Levin, H. S., Brown, S. A., Song, J. X., McCauley, S. R., Boake, C., Contant, C. F., Goodman, H. & Kotrla, K. J. (2001). Depression and posttraumatic stress disorder at three months after mild to moderate traumatic brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23(6), 754-769.
- Levin, H. S., Williams, D. H., Eisenberg, H. M., High W. M. & Guinto, F. C. (1992). Serial MRI and neurobehavioural findings after mild to moderate closed head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 55(4), 255-262.
- Lewine, J. D., Orrison, W. W., Davis, J. T., Hart, B., Spar, J., Kodituwakku, P. W., Hill, D., Chang, S., Waldorf, V. A., Shaw, P., Edgar, C. & Sloan, J. H. (1996). Neuromagnetic evaluation of brain dysfunction in postconcussive syndromes associated with mild head trauma. Dans B. P. Uzzell & H. H. Stonnington (Eds.), *Recovery after traumatic brain injury* (pp. 7-28). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Liu, Y. K. (1999). Biomechanics of "low-velocity impact" head injury. Dans N. R. Varney & R. J. Roberts (Eds.), *The evaluation and treatment of mild traumatic brain injury* (pp. 49-62). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- MacFlynn, G., Montgomery, E. A., Fenton, G. W. & Rutherford, W. (1984). Measurement of reaction time following minor head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 47, 1326-1331.
- Mangels, J. A., Craik, F. I. M., Levine, B., Schwartz, M. L. & Stuss, D. T. (2002). Effects of divided attention on episodic memory in chronic traumatic brain injury: a function of severity and strategy. *Neuropsychologia*, 40, 2369-2385.
- Mäntylä, T. (2003). Assessing absentmindedness: Prospective memory complaint and impairment in middle-aged adults. *Memory and Cognition*, 31, 15-25.

- Mateer, C. A., Sohlberg, M. M. & Crinean, J. (1987). Focus on clinical research: Perceptions of memory function in individuals with closed-head injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 2(3), 74-84.
- Mathias, J. L., Beall, J. A. & Bigler, E. D. (2004). Neuropsychological and information processing deficits following mild traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10, 286-297.
- Mathias, J. L. & Coats, J. L. (1999). Emotional and cognitive sequelae to mild traumatic brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21(2), 200-215.
- Mathias, J. L. & Mansfield, K. M. (2005). Prospective and declarative memory problems following moderate and severe traumatic brain injury. *Brain Injury*, 19(4), 271-282.
- Matser, J. T., Kessels, A. G. H., Jordan, B. D., Lezak, M. D. & Troost, J. (1998). Chronic traumatic brain injury in professional soccer players. *Neurology*, 51(3), 791-796.
- Maujean, A., Shum, D. & McQueen, R. (2003). Effect of cognitive demand on prospective memory in individuals with traumatic brain injury. *Brain Impairment*, 4(2), 135-145.
- McDaniel, M.A. & Einstein, G. O. (2000). Strategic and automatic processes in prospective memory retrieval: A multiprocess framework. *Applied Cognitive Psychology*, 14, S127-S144.
- Mesulam, M. M. (1985). *Contemporary neurology series, volume 26*. Philadelphia: Davis.
- Newcombe, F., Rabbitt, P. & Briggs, M. (1994). Minor head injury: pathophysiological or iatrogenic sequelae? *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 57, 709-716.
- Okuda, J., Fujii, T., Ohtake, H., Tsukiura, T., Yamadori, A., Frith, C. D. & Burgess, P. W. (2007). Differential involvement of regions of rostral prefrontal cortex (Brodmann area 10) in time- and event-based prospective memory. *International Journal of Psychophysiology*, 64, 233-246.
- Okuda, J., Fujii, T., Yamadori, A., Kawashima, R., Tsukiura, T., Fukatsu, R., Suzuki, K., Ito, M. & Fukuda, H. (1998). Participation of the prefrontal cortices in prospective memory: evidence from a PET study in humans. *Neuroscience Letters*, 253, 127-130.
- Paniak, C., Reynolds, S., Toller-Lobe, G., Melnyk, A., Nagy, J. & Schmidt, D. (2002). A longitudinal study of the relationship between financial compensation and symptoms after treated mild traumatic brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24(2), 187-193.

- Parasuraman, R., Mutter, S. A., & Molloy, R. (1991). Sustained attention following mild closed-head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 13(5), 789-811.
- Peterson, L. R. & Peterson, M. J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198.
- Ponsford, J., Willmott, C., Rothwell, A., Cameron, P., Kelly, A.-M., Nelms, R., Curran, C. & Ng, K. (2000). Factors influencing outcome following mild traumatic brain injury in adults. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6, 568-579.
- Potvin, M.-J., Rouleau, I., Audy, J., Charbonneau, S. & Giguère, J.-F. (2011). Ecological prospective memory assessment in patients with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 25(2), 192-205.
- Povlishock, J. T. (1993). Pathobiology of traumatically induced axonal injury in animals and man. *Annals of Emergency Medicine*, 22(6), 41-47.
- Povlishock, J. T., Becker, D. P., Sullivan, H. G. et Miller, J. D. (1978). Vascular permeability alterations to horseradish peroxidase in experimental brain injury. *Brain Research*, 153(2), 223-239.
- Raskin, S. A., Mateer, C. A. & Tweeten, R. (1998). Neuropsychological assessment of individuals with mild traumatic brain injury. *The Clinical Neuropsychologist*, 12(1), 21-30.
- Raskin, S. A. & Rearick, E. (1996). Verbal fluency in individuals with mild traumatic brain injury. *Neuropsychology*, 10(3), 416-422.
- Rey, A. (1958). *L'examen clinique en psychologie*. Paris : Presse Universitaire de France.
- Rimel, R. W., Giordani, B., Barth, J. T., Boll, T. J. & Jane, J. A. (1981). Disability caused by minor head injury. *Neurosurgery*, 9(3), 221-228.
- Roche, N. L., Fleming, J. M. & Shum, D. H. K. (2002). Self-awareness of prospective memory failure in adults with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 16(11), 931-945.
- Roche, N. L., Moody, A., Szabo, K., Fleming, J. M. & Shum, D. H. K. (2007). Prospective memory in adults with traumatic brain injury: An analysis of perceived reasons for remembering and forgetting. *Neuropsychological Rehabilitation*, 17(3), 314-334.
- Ruff, R. (2005). Two decades of advances in understanding of mild traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 20(1), 5-18.

- Ruff, R. M., Camenzuli, L. & Mueller, J. (1996). Miserable minority: emotional risk factors that influence the outcome of a mild traumatic brain injury. *Brain Injury*, 10(8), 551-565.
- Ruff, R. M., Crouch, J. A., Tröster, A. I., Marshall, L. F., Buchsbaum, M. S., Lottenberg, S. & Somers, L. M. (1994). Selected cases of poor outcome following a minor brain trauma: Comparing neuropsychological and positron emission tomography assessment. *Brain Injury*, 8(4), 297-308.
- Ruff, R. M., Levin, H. S., Mattis, S., High, W. M., Marshall, L. F., Eisenberg, H. M. & Tabaddor, K. (1989). Recovery of memory after mild head injury: A three-center study. Dans H. S. Levin, H. M. Eisenberg & A. L. Benton (Eds.), *Mild head injury* (pp. 176-188). New York: Oxford University Press.
- Rutherford, W. H. (1989). Postconcussion symptoms: relationship to acute neurological indices, individual differences, and circumstances of injury. Dans H. S. Levin, H. M. Eisenberg & A. L. Benton (Eds.), *Mild head injury* (pp. 217-228). New York: Oxford University Press.
- Schmitter-Edgecombe, M. & Wright, M. J. (2004). Event-based prospective memory following severe closed-head injury. *Neuropsychology*, 18(2), 353-361.
- Shum, D., Valentine, M. & Cutmore, T. (1999). Performance of individuals with severe long-term traumatic brain injury on time-, event-, and activity-based prospective memory tasks. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21(1), 49-58.
- Silver, J. M., Hales, R. E. & Yudofsky, S. C. (2007). Neuropsychiatric aspects of traumatic brain injury. Dans S. C. Yudofsky & R. E. Hales (Eds.), *The American Psychiatric publishing textbook of neuropsychiatry and behavioral neurosciences (5th ed)* (pp. 595-647). Washington, D.C.: American Psychiatric Press.
- Simons, J. S., Schölvinc, M. L., Gilbert, S. J., Frith, C. D. & Burgess, P. W. (2006). Differential components of prospective memory? Evidence from fMRI. *Neuropsychologia*, 44, 1388-1397.
- Smith, G., Della Sala, S., Logie, R. H. & Maylor, E. A. (2000). Prospective and retrospective memory in normal ageing and dementia: A questionnaire study. *Memory*, 8, 311-321.
- Spreen, O., & Benton, A. L. (1977). Neurosensory Center Comprehensive Examination for Aphasia. Victoria, BC: University of Victoria Neuropsychology Laboratory.
- Stablum, P., Mogentale, C. & Umiltà, C. (1996). Executive functioning following mild closed head injury. *Cortex*, 32(2), 261-278.
- Stuss, D. T. & Gow, C. (1992). "Frontal dysfunction" after traumatic brain injury. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioural Neurology*, 5(4), 272-282.

- Stuss, D. T., Stethem, L. L., Hugenholtz, H., Picton, T., Pivik, J. & Richard, M. T. (1989). Reaction time after head injury: fatigue, divided and focused attention, and consistency of performance. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 52, 742-748.
- Stuss, D. T., Stethem, L. L., Hugenholtz, H. & Richard, M. T. (1989). Traumatic brain injury: A comparison of three clinical tests, and analysis of recovery. *The Clinical Neuropsychologist*, 3(2), 145-156.
- Sullivan, K. (2005). Alternate forms of prose passages for the assessment of auditory-verbal memory. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(6), 745-753.
- Teasdale, G. & Jennett, B. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness: A practical scale. *Lancet*, 2, 81-84.
- Thornhill, S., Teasdale, G. M., Murray, G. D., McEwen, J., Roy, C. W. & Penny, K. I. (2000). Disability in young people and adults one year after head injury: prospective cohort study. *British Medical Journal*, 320, 1631-1635.
- Tulving, E. (1987). Multiple memory systems and consciousness. *Human Neurobiology*, 6 (2), 67-80.
- Waugh, N. (1999). *Self-report of the young, middle-aged, young-old and old-old individuals on prospective memory functioning*. Unpublished honours thesis, Griffith University, Brisbane, Queensland, Australia.
- Wechsler, D. (1991). *Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition (WISC-III)*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1997a). *Wechsler Adult Intelligence Scale-III*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Williams, D. H., Levin, H. S. & Eisenberg, H. M. (1990). Mild head injury classification. *Neurosurgery*, 27, 422-428.
- Wilson, J. T. L., Hadley, D. M., Scott, L. C. & Harper, A. (1996). Neuropsychological significance of contusional lesions identified by MRI. Dans B. P. Uzzell & H. H. Stonnington (Eds.), *Recovery after traumatic brain injury* (pp. 29-37). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wrightson, P. & Gronwall, D. (1981). Time off work and symptoms after minor head injury. *Injury*, 12(6), 445-454.

APPENDICE A

QUESTIONNAIRE MÉDICAL

Questionnaire médical

Initiales : _____ Code numérique : _____ Groupe : _____ Âge : _____

Date de naissance : _____ Dominance manuelle : _____

Dates des évaluations : _____ Sexe : _____

Scolarité complétée : _____

Profession : _____ Arrêt de travail : _____ Si oui, depuis quand : _____

Langue maternelle : _____ Nationalité : _____

Si autre que le français, à quel âge avez-vous appris le français? _____ ans

Quelle langue parlez-vous le plus à la maison? _____

Quelle langue parlez-vous le plus au travail? _____

Quelle langue parlez-vous le mieux ? _____

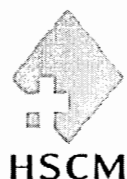
*Vous pouvez être assuré que toutes les informations fournies seront traitées de manière confidentielle.
Vous pouvez ne pas répondre à certaines questions si vous vous sentez mal à l'aise.*

Avez-vous déjà présenté les problèmes suivants :

Problèmes	Oui	Non	Détails
1. Épilepsie			
2. Maladie dégénérative (Alzheimer, Parkinson, Sclérose en plaques, Maladie de Huntington, etc.)			
3. Anesthésie générale dans les 6 derniers mois			
4. Perte de conscience			Circonstances :
5. Traumatisme crânien (coup à la tête ayant entraîné une perte de conscience momentanée)			Hospitalisation :
6. Important coup à la tête dans un contexte de violence physique			
7. Chirurgie au cerveau			
8. Diabète			Traité :
9. Trouble cardiaque			
10. Accident vasculaire cérébral (AVC)			
11. Problèmes psychologiques (anxiété, dépression, etc.)			Précisez : Quand : Traités :
12. Problèmes de lecture et d'écriture (dyslexie, paralysie, etc.)			Moyenne des résultats scolaires au primaire: Depuis quand :
13. Problèmes d'attention et d'hyperactivité			
14. Accident de voiture ou de travail ayant nécessité une hospitalisation			
15. Insuffisance thyroïdienne			Traitée :
16. Exposition à des produits toxiques			
17. Problèmes visuels non corrigés			
18. Problèmes auditifs non corrigés			
19. Autres maladies sérieuses			
20. Prenez-vous des médicaments?			Lesquels :
21. Consommez-vous de l'alcool?			Fréquence : Quantité :
22. Consommez-vous de la drogue?			Fréquence : Quantité :
23. Avez-vous déjà été suivi en rééducation?			Où : Combien de temps : Résultats :

APPENDICE B

**FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT DES
PARTICIPANTS AYANT SUBI UN TRAUMATISME CRÂNIO-CÉRÉBRAL
LÉGER**



HÔPITAL DU SACRÉ-COEUR
DE MONTRÉAL

HSCM

FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

Titre du projet : L'évaluation et la rééducation de la mémoire prospective chez des patients ayant subi un traumatisme crânio-cérébral

Chercheur : Dr Jean-François Giguère, M.D., Ph.D., FRSC(c), neurochirurgien au service de traumatologie de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, 514-338-2222

Cochercheures :

- Dr Isabelle Rouleau, Ph.D., neuropsychologue et professeure au département de psychologie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), 514-987-3000 poste : 8915
- Marie-Julie Potvin, M.Ps., neuropsychologue et étudiante au doctorat en neuropsychologie à l'Université du Québec à Montréal (UQAM) sous la supervision du Dr Isabelle Rouleau, 514-987-3000 poste : 3349
- Julie Audy, étudiante au doctorat en neuropsychologie à l'Université du Québec à Montréal (UQAM) sous la supervision du Dr Isabelle Rouleau, 514-987-3000 poste : 3349

Organismes de subvention : Bourses de doctorat des Fonds de Recherche en Santé du Québec et du Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie du Canada. FQRSC : Les troubles du comportement d'origine neurologique : Prédicteurs et impacts (2006-2010).

INFORMATION

Il est important de bien lire et comprendre le présent formulaire de consentement pour la recherche à laquelle nous vous demandons de participer. Prenez tout le temps nécessaire pour prendre votre décision. Vous pouvez consulter vos proches et vos amis avant de prendre votre décision. N'hésitez pas à poser vos questions en tout temps.

1. Nature et objectifs de l'étude

Il s'agit d'un projet de recherche qui porte sur l'évaluation et la rééducation de la mémoire prospective chez des sujets ayant subi un traumatisme cérébral. La mémoire prospective est la capacité de se rappeler d'effectuer une action à un certain moment dans le futur, par exemple, se souvenir d'aller à un rendez-vous, de payer ses factures ou de prendre ses médicaments. Depuis leur traumatisme cérébral, plusieurs personnes éprouvent des problèmes de mémoire prospective. Le premier objectif de ce projet consiste à développer des outils cliniques qui permettront d'évaluer ces problèmes de manière objective. Le deuxième objectif vise à comparer l'efficacité de différents programmes de rééducation cognitive de la mémoire prospective. Le troisième objectif a pour but de documenter l'évolution des problèmes de mémoire prospective. Afin d'atteindre les deux premiers objectifs, nous recruterons 45 personnes ayant subi un traumatisme crânio-cérébral modéré que nous répartirons ensuite en trois groupes. Chaque groupe bénéficiera d'un programme de rééducation cognitive différent, soit un programme de rééducation de la mémoire, un programme de rééducation des capacités d'attention ou un traitement standard (une séance d'information et d'éducation sur le fonctionnement de la mémoire). Nous recruterons également 40 personnes ayant subi un traumatisme crânio-cérébral léger afin d'atteindre le troisième objectif. Tous (toutes) les participant(e)s recruté(e)s ont été traité(e)s à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal. Enfin, nous recruterons 35 participants témoins qui seront appariés aux participants ayant subi un traumatisme crânio-cérébral en fonction de l'âge, du sexe et du niveau de scolarité.

2. Déroulement de l'étude et méthodes utilisées

Cette étude comportera d'abord une séance d'évaluation d'une durée d'environ 3 heures qui aura lieu à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal ou à votre domicile, selon votre convenance. Au cours de cette séance d'évaluation, nous vous demanderons : 1) de répondre à des questionnaires portant sur vos caractéristiques personnelles (par exemple, scolarité, profession, humeur, stress, etc.), votre

motivation, vos antécédents médicaux et vos capacités de mémoire, 2) d'effectuer des tâches cognitives couramment utilisées en neuropsychologie clinique (par exemple, des tâches évaluant la mémoire, la concentration, la planification, etc.) et 3) de réaliser des tâches de mémoire prospective, c'est-à-dire des tâches où vous devrez vous rappeler d'exécuter des actions spécifiques à un moment donné dans le futur (par exemple, transmettre un message à quelqu'un ou demander une information). Si vous nous en donnez l'autorisation, nous demanderons également à l'un de vos proches (conjoint, parents, amis, etc.) de remplir un questionnaire afin de vérifier sa perception de vos capacités de mémoire. Afin d'assurer la confidentialité de ses réponses, votre proche pourra retourner ce questionnaire dans une enveloppe cachetée et affranchie à l'une des chercheuses de l'étude, Marie-Julie Potvin ou Julie Audy. Les chercheurs consulteront votre dossier médical de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal afin de recueillir un nombre limité d'informations complémentaires (sévérité du traumatisme crânien, durée du coma, durée de l'hospitalisation, durée de l'amnésie post-traumatique, résultats des examens médicaux).

Les participant(e)s ayant subi un traumatisme crânio-cérébral modéré seront ensuite réparti(e)s dans trois groupes appariés selon l'âge, le sexe et le niveau de scolarité. Chaque groupe recevra un programme de rééducation spécifique pour améliorer la mémoire prospective: 1) un programme de rééducation ciblant l'apprentissage d'une stratégie de mémorisation (imagerie mentale), 2) un programme de rééducation des capacités d'attention et 3) une séance d'éducation sur le fonctionnement de la mémoire prospective (le traitement standard offert dans les centres de rééducation). Les participant(e)s des deux premiers groupes bénéficieront de 10 séances de rééducation au cours desquelles ils effectueront respectivement des exercices de mémoire ou d'attention susceptibles d'améliorer le fonctionnement de leur mémoire prospective. Selon votre convenance, ces séances se dérouleront à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal ou à votre domicile à raison de deux séances par semaine d'une durée d'une heure. Les participant(e)s qui recevront le traitement standard bénéficieront d'une séance d'information et d'éducation d'une durée d'environ 2 heures sur le fonctionnement de la mémoire prospective. Il s'agit du traitement généralement offert dans les centres de rééducation. Cette séance permettra aux participant(e)s de connaître différentes stratégies pour gérer plus efficacement leurs problèmes de mémoire prospective.

Après un délai d'environ 3 mois pour les participants ayant subi un traumatisme crânio-cérébral modéré et d'environ un an pour ceux ayant subi un traumatisme crânio-cérébral léger, nous vous demanderons de refaire certaines tâches effectuées lors de la première séance d'évaluation, incluant les questionnaires portant sur les capacités de mémoire, les tâches cognitives couramment utilisées en neuropsychologie clinique et les tâches de mémoire prospective. Cette séance durera environ 3 heures. Elle aura respectivement pour objectif de comparer l'efficacité des programmes de rééducation de la mémoire prospective et de documenter l'évolution

des problèmes de mémoire prospective. Elle aura lieu à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal ou à votre domicile, selon votre convenance.

3. Risques, effets secondaires et désagréments

Votre participation au présent projet ne comporte aucun risque ou inconvénient, sinon le temps que vous devrez y consacrer. Cependant, il est possible que vous soyez parfois déçu(e) par votre performance. Il est alors important de vous rappeler que la majorité des gens éprouvent de la difficulté à réaliser certaines tâches à un moment donné. Il se peut également que vous ressentiez de la fatigue au cours de l'évaluation, dans quel cas nous adapterons le déroulement des séances. Il vous sera effectivement possible de prendre des pauses de quelques minutes entre deux tâches et d'interrompre la séance pour la poursuivre plus tard, selon vos disponibilités.

4. Bénéfices et avantages

Nous ne pouvons vous assurer que vous retirerez un bénéfice personnel de votre participation à ce projet de recherche. Toutefois, les résultats obtenus contribueront à l'avancement des connaissances dans ce domaine. En développant des outils pour évaluer et réduire les problèmes de mémoire prospective, nous pourrions être en mesure de mieux répondre aux besoins des personnes ayant subi un traumatisme crânio-cérébral.

5. Confidentialité

Tous les renseignements recueillis à votre sujet au cours de l'étude demeureront strictement confidentiels, dans les limites prévues par la loi, et vous serez seulement identifié(e) par un code numérique. Les données de recherche seront conservées à l'Hôpital du Sacré-cœur de Montréal en lieu sûr par le chercheur responsable du projet de recherche pendant 25 ans, après quoi les dossiers de recherche seront détruits. Aucune publication ou communication scientifique résultant de cette étude ne renfermera quoi que ce soit qui puisse permettre de vous identifier. Les données ne seront consultées que par les chercheurs et les assistants de recherche. Cependant, à des fins de contrôle du projet de recherche, votre dossier de recherche pourra être consulté par une personne mandatée par le comité d'éthique de la recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, laquelle adhère aussi à une politique de stricte confidentialité.

6. Indemnisation en cas de préjudices

Si vous deviez subir quelque préjudice que ce soit par suite de toute procédure reliée à l'étude, vous recevrez tous les traitements nécessaires, sans frais de votre part. Toutefois, ceci ne vous empêche nullement d'exercer un recours légal en cas de

faute reprochée à toute personne impliquée dans l'étude. En acceptant de participer à cette étude, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni ne libérez les chercheurs, ou les établissements impliqués de leurs responsabilités légales et professionnelles.

7. Participation volontaire et retrait de l'étude

Votre participation à cette étude est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de l'étude à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raisons, en faisant connaître votre décision au chercheur ou à l'un des membres de l'équipe de recherche. Votre décision de ne pas participer à l'étude ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence sur les soins qui vous seront fournis par la suite ou sur vos relations avec votre médecin et les autres intervenants. Le chercheur responsable de l'étude peut aussi décider de vous retirer de l'étude sans votre consentement en cas d'absentéisme trop fréquent ou si vous ne rencontrez pas tous les critères de sélection. Toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement de l'étude qui pourrait affecter votre décision de continuer d'y participer vous sera communiquée sans délai.

8. Personnes à contacter

Si vous avez des questions à poser au sujet de cette étude ou s'il survient un incident quelconque ou si vous désirez vous retirer de l'étude, vous pouvez contacter en tout temps Marie-Julie Potvin ou Julie Audy au 514-987-3000 poste : 3349. Si vous voulez poser des questions à un professionnel ou à un chercheur qui n'est pas impliqué dans cette étude, vous pouvez communiquer avec le Dr Peter Scherzer, Ph.D., neuropsychologue et professeur au département de psychologie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), 514-987-3000 poste : 4843. Si vous avez des questions à poser concernant vos droits en tant que sujet de recherche, ou si vous avez des plaintes ou commentaires à formuler, vous pouvez communiquer avec la direction générale de l'hôpital, au (514) 338-2222, poste 3581.

CONSENTEMENT**Titre de l'étude : L'évaluation et la rééducation de la mémoire prospective chez des patients ayant subi un traumatisme crânio-cérébral**

La nature de l'étude, les procédés à utiliser, les risques et les bénéfices que comporte ma participation à cette étude ainsi que le caractère confidentiel des informations qui seront recueillies au cours de l'étude m'ont été expliqués. J'ai eu l'occasion de poser toutes mes questions concernant les différents aspects de l'étude et on y a répondu à ma satisfaction. Je reconnais qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision. J'accepte volontairement de participer à cette étude. Je demeure libre de m'en retirer en tout temps sans que cela nuise aux relations avec mon médecin et les autres intervenants et sans préjudice d'aucune sorte. Je recevrai une copie signée de ce formulaire d'information et de consentement.

Nom du sujet
(en caractères d'imprimerie)

Signature du sujet

Date

Formule d'engagement du chercheur ou de son représentant :

Je certifie a) avoir expliqué au signataire les termes du présent formulaire de consentement ; b) avoir répondu aux questions qu'il m'a posées à cet égard ; c) lui avoir clairement indiqué qu'il reste à tout moment libre de mettre un terme à sa participation dans le projet ; et d) que je lui remettrai une copie signée et datée du présent formulaire.

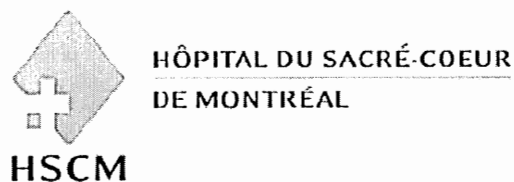
Nom du chercheur ou de son représentant
(en caractères d'imprimerie)

Signature

Date

APPENDICE C

**FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT DES
PARTICIPANTS TÉMOINS**



**FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT
DES PARTICIPANTS TÉMOINS**

**Titre du projet : L'évaluation et la rééducation de la mémoire
prospective chez des patients ayant subi un traumatisme crânio-
cérébral**

Chercheur : Dr Jean-François Giguère, M.D., Ph.D., FRSC(c), neurochirurgien au service de traumatologie de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, 514-338-2222

Cochercheures :

- Dr Isabelle Rouleau, Ph.D., neuropsychologue et professeure au département de psychologie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), 514-987-3000 poste : 8915
- Marie-Julie Potvin, M.Ps., neuropsychologue et étudiante au doctorat en neuropsychologie à l'Université du Québec à Montréal (UQAM) sous la supervision du Dr Isabelle Rouleau, 514-987-3000 poste : 3349
- Julie Audy, étudiante au doctorat en neuropsychologie à l'Université du Québec à Montréal (UQAM) sous la supervision du Dr Isabelle Rouleau, 514-987-3000 poste : 3349

Organismes de subvention : Bourses de doctorat des Fonds de Recherche en Santé du Québec et du Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie du Canada. FQRSC : Les troubles du comportement d'origine neurologique : Prédicteurs et impacts (2006-2010).

INFORMATION

Il est important de bien lire et comprendre le présent formulaire de consentement pour la recherche à laquelle nous vous demandons de participer. Prenez tout le temps nécessaire pour prendre votre décision. Vous pouvez consulter vos proches et vos amis avant de prendre votre décision. N'hésitez pas à poser vos questions en tout temps.

1. Nature et objectifs de l'étude

Il s'agit d'un projet de recherche qui porte sur l'évaluation et la rééducation de la mémoire prospective chez des sujets ayant subi un traumatisme cérébral. La mémoire prospective est la capacité de se rappeler d'effectuer une action à un certain moment dans le futur, par exemple, se souvenir d'aller à un rendez-vous, de payer ses factures ou de prendre ses médicaments. Depuis leur traumatisme cérébral, plusieurs personnes éprouvent des problèmes de mémoire prospective. Le premier objectif de ce projet consiste à développer des outils cliniques qui permettront d'évaluer ces problèmes de manière objective. Le deuxième objectif vise à comparer l'efficacité de différents programmes de rééducation cognitive de la mémoire prospective. Le troisième objectif a pour but de documenter l'évolution des problèmes de mémoire prospective. Pour atteindre les deux premiers objectifs, nous recruterons 45 personnes ayant subi un traumatisme crânio-cérébral modéré qui bénéficieront d'un programme de rééducation cognitive différent. Nous recruterons également 40 personnes ayant subi un traumatisme crânio-cérébral léger afin d'atteindre le troisième objectif. Tous (toutes) ces participant(e)s ont été traité(e)s à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal. Enfin, nous recruterons 35 participants témoins afin de comparer leurs performances aux tâches d'évaluation à celles des personnes ayant subi un traumatisme crânio-cérébral. Les participants témoins seront appariés aux participants ayant subi un traumatisme crânio-cérébral en fonction de l'âge, du sexe et du niveau de scolarité.

2. Déroulement de l'étude et méthodes utilisées

Cette étude comportera une séance d'évaluation d'une durée d'environ 3 heures qui aura lieu à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal ou à votre domicile, selon votre convenance. Au cours de cette séance d'évaluation, nous vous demanderons : 1) de répondre à des questionnaires portant sur vos caractéristiques personnelles (par exemple, scolarité, profession, humeur, stress, etc.), votre motivation, vos antécédents médicaux et vos capacités de mémoire, 2) d'effectuer des tâches cognitives couramment utilisées en neuropsychologie clinique (par exemple, des tâches évaluant la mémoire, la concentration, la planification, etc.) et 3) de réaliser des tâches de mémoire prospective, c'est-à-dire des tâches où vous devrez vous rappeler d'exécuter des actions spécifiques à un moment donné dans le futur (par exemple, transmettre un message à quelqu'un ou demander une information). Si vous nous en donnez

l'autorisation, nous demanderons également à l'un de vos proches (conjoint, parents, amis, etc.) de remplir un questionnaire afin de vérifier sa perception de vos capacités de mémoire. Afin d'assurer la confidentialité de ses réponses, votre proche pourra retourner ce questionnaire dans une enveloppe cachetée et affranchie à l'une des cochercheuses de l'étude, Marie-Julie Potvin ou Julie Audy.

Après un délai d'environ un an, nous demanderons aux participants témoins appariés aux participants ayant subi un traumatisme crânio-cérébral léger de refaire certaines tâches effectuées lors de la première séance d'évaluation, incluant les questionnaires portant sur les capacités de mémoire, les tâches cognitives couramment utilisées en neuropsychologie clinique et les tâches de mémoire prospective. Cette séance durera environ 3 heures. Elle aura lieu à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal ou à votre domicile, selon votre convenance.

3. Risques, effets secondaires et désagréments

Votre participation au présent projet ne comporte aucun risque ou inconvénient, sinon le temps que vous devrez y consacrer. Cependant, il est possible que vous soyez parfois déçu(e) par votre performance. Il est alors important de vous rappeler que la majorité des gens éprouvent de la difficulté à réaliser certaines tâches à un moment donné. Il se peut également que vous ressentiez de la fatigue au cours de l'évaluation, dans quel cas nous adapterons le déroulement des séances. Il vous sera effectivement possible de prendre des pauses de quelques minutes entre deux tâches et d'interrompre la séance pour la poursuivre plus tard, selon vos disponibilités.

4. Bénéfices et avantages

Nous ne pouvons vous assurer que vous retirerez un bénéfice personnel de votre participation à ce projet de recherche. Toutefois, les résultats obtenus contribueront à l'avancement des connaissances dans ce domaine. En développant des outils pour évaluer et réduire les problèmes de mémoire prospective, nous pourrions être en mesure de mieux répondre aux besoins des personnes ayant subi un traumatisme crânio-cérébral.

5. Confidentialité

Tous les renseignements recueillis à votre sujet au cours de l'étude demeureront strictement confidentiels, dans les limites prévues par la loi, et vous serez seulement identifié(e) par un code numérique. Les données de recherche seront conservées à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal en lieu sûr par le chercheur responsable du projet de recherche pendant 25 ans, après quoi les dossiers de recherche seront détruits. Aucune publication ou communication scientifique résultant de cette étude ne renfermera quoi que ce soit qui puisse permettre de vous

identifier. Les données ne seront consultées que par les chercheurs et les assistants de recherche. Cependant, à des fins de contrôle du projet de recherche, votre dossier de recherche pourra être consulté par une personne mandatée par le comité d'éthique de la recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, laquelle adhère aussi à une politique de stricte confidentialité.

6. Indemnisation en cas de préjudices

Si vous deviez subir quelque préjudice que ce soit par suite de toute procédure reliée à l'étude, vous recevrez tous les traitements nécessaires, sans frais de votre part. Toutefois, ceci ne vous empêche nullement d'exercer un recours légal en cas de faute reprochée à toute personne impliquée dans l'étude. En acceptant de participer à cette étude, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni ne libérez les chercheurs, ou les établissements impliqués de leurs responsabilités légales et professionnelles.

7. Participation volontaire et retrait de l'étude

Votre participation à cette étude est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de l'étude à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raisons, en faisant connaître votre décision au chercheur ou à l'un des membres de l'équipe de recherche. Votre décision de ne pas participer à l'étude ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence. Le chercheur responsable de l'étude peut aussi décider de vous retirer de l'étude sans votre consentement en cas d'absentéisme trop fréquent ou si vous ne rencontrez pas tous les critères de sélection. Toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement de l'étude qui pourrait affecter votre décision de continuer d'y participer vous sera communiquée sans délai.

8. Personnes à contacter

Si vous avez des questions à poser au sujet de cette étude ou s'il survient un incident quelconque ou si vous désirez vous retirer de l'étude, vous pouvez contacter en tout temps Marie-Julie Potvin ou Julie Audy au 514-987-3000 poste : 3349. Si vous voulez poser des questions à un professionnel ou à un chercheur qui n'est pas impliqué dans cette étude, vous pouvez communiquer avec le Dr Peter Scherzer, Ph.D., neuropsychologue et professeur au département de psychologie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), 514-987-3000 poste : 4843. Si vous avez des questions à poser concernant vos droits en tant que sujet de recherche, ou si vous avez des plaintes ou commentaires à formuler, vous pouvez communiquer avec la direction générale de l'hôpital, au (514) 338-2222, poste 3581.

CONSENTEMENT**Titre de l'étude : L'évaluation et la rééducation de la mémoire prospective chez des patients ayant subi un traumatisme crânio-cérébral**

La nature de l'étude, les procédés à utiliser, les risques et les bénéfices que comporte ma participation à cette étude ainsi que le caractère confidentiel des informations qui seront recueillies au cours de l'étude m'ont été expliqués. J'ai eu l'occasion de poser toutes mes questions concernant les différents aspects de l'étude et on y a répondu à ma satisfaction. Je reconnais qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision. J'accepte volontairement de participer à cette étude. Je demeure libre de m'en retirer en tout temps sans préjudice d'aucune sorte. Je recevrai une copie signée de ce formulaire d'information et de consentement.

Nom du sujet
(en caractères d'imprimerie)

Signature du sujet

Date

Formule d'engagement du chercheur ou de son représentant :

Je certifie a) avoir expliqué au signataire les termes du présent formulaire de consentement ; b) avoir répondu aux questions qu'il m'a posées à cet égard ; c) lui avoir clairement indiqué qu'il reste à tout moment libre de mettre un terme à sa participation dans le projet ; et d) que je lui remettrai une copie signée et datée du présent formulaire.

Nom du chercheur ou de son représentant
(en caractères d'imprimerie)

Signature

Date