

JEAN-FRANÇOIS CANTIN

**ÉVOLUTION DE LA CONDITION DES  
TRAUMATISÉS CRANIO-CÉRÉBRAUX LÉGERS  
ÉTUDE PROSPECTIVE**

Thèse présentée  
à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval  
dans le cadre du programme de doctorat en psychologie  
pour l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.)

ÉCOLE DE PSYCHOLOGIE  
FACULTÉ DES SCIENCES SOCIALES  
UNIVERSITÉ LAVAL  
QUÉBEC

2007

## Résumé

L'objectif de la présente étude est d'identifier, prospectivement, la nature des changements symptomatiques, cognitifs, affectifs et occupationnels associés à un TCC léger (TCCL). 84 TCCL et 17 blessées orthopédiques (BO) ont été évalués au cours des deux premières semaines, trois et six mois post-accident. Un groupe de 20 personnes saines a aussi été évalué à une reprise. Les TCCL rapportent significativement plus de symptômes postcommotionnels (principalement physiques) au Rivermead que les BO et les Sains à l'évaluation 1 seulement. Par contre, aucune différence significative n'est observée entre les performances des groupes TCCL et BO aux trois évaluations neuropsychologiques ni entre les scores aux inventaires anxio-dépressifs. Six mois post-accident, 13% des TCCL présentaient un syndrome postcommotionnel chronique (SPCC), soit 3 symptômes d'intensité modérée ou sévère dans deux catégories distinctes (physique, affective ou cognitive) au Rivermead. 6% des BO (six mois post-accident) et 15% des Sains présentaient l'équivalent d'un tel syndrome. Bien que les TCCL avec SPCC présentent significativement plus de symptômes dépressifs et anxieux que les individus des autres groupes, le groupe TCCL avec SPCC montre des scores relativement similaires aux groupes TCCL sans SPCC et BO aux tests cognitifs. Ces résultats suggèrent que le TCC léger provoque peu de problèmes cognitifs objectifs mais qu'un sous-groupe de TCCL souffre de troubles affectifs persistants importants. De plus, la présence de nombreux symptômes de type postcommotionnel d'intensité significative n'est pas seulement liée au TCCL puisque la proportion d'individus sains souffrant de tels symptômes est semblable à la proportion observée chez les TCCL six mois post-accident.

## Remerciements

Tout d'abord, je remercie tous les participants à ce projet de recherche. Vous avez accepté de participer en grand nombre et la forte majorité d'entre vous a accepté d'être suivi jusqu'à six mois post-accident.

Merci également aux nombreux clients que j'ai suivis à la suite d'un traumatisme craniocérébral léger au Programme TCC de l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec (IRD PQ). Vous m'avez donné le goût de persévérer dans mon doctorat afin de mieux vous aider.

Merci aux urgentologues du Centre hospitalier affilié universitaire de Québec (Enfant-Jésus), du Centre hospitalier universitaire de Québec (Hôtel-Dieu de Québec) et de l'Hôtel-Dieu de Lévis pour leur aimable collaboration au recrutement des participants.

Merci aux intervenants et amis de l'équipe du Programme des traumatisés craniocérébraux de l'IRD PQ qui m'ont toujours encouragé dans mon cheminement, particulièrement les chefs du Programme Denis Morisset, Mireille Rousseau et Monique Delisle.

Merci au Fonds de recherche en santé du Québec (FRSQ) d'avoir cru en ce projet et de m'avoir aidé financièrement.

Merci aux membres de mon comité de thèse, Michel Loranger, André Lavoie et Geneviève Boulard, qui m'ont grandement aidé tout au long de mon doctorat par le biais de leurs commentaires, réflexions et questionnements.

Merci à mon directeur de thèse, Michel Pépin, de m'avoir fait confiance au cours de ces années et de m'avoir permis de poursuivre mon travail de neuropsychologue tout en réalisant mes études doctorales. Merci pour votre supervision et vos encouragements.

Merci à mes beaux-parents, Marthe et Marcel, et à ma belle-sœur, Myriam, pour l'intérêt qu'ils ont porté à cette thèse et pour leurs encouragements au cours de ces années.

Merci à mes enfants, Laurence et Olivier, pour votre amour, vos sourires et tout le bonheur que vous m'apportez!

Merci à ma conjointe, Mélanie, pour ton amour, surtout, mais aussi pour tes précieux conseils, tes encouragements et le temps que tu m'as accordé au cours de ces années. Te voir travailler si fort dans le cadre de ton doctorat a été une grande source de motivation pour moi. Merci de faire partie de ma vie!

Merci à mes parents, Guy et Suzanne, pour tout ce que vous avez fait pour moi depuis que je suis tout petit. Vous m'avez transmis de belles valeurs, comme la persévérance, qui m'ont permis de ne pas abandonner au cours de cette belle aventure.

# Table des matières

<b>1. Introduction</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Le traumatisme cranio-cérébral</b>	<b>9</b>
1.1.1 Définition	9
1.1.2 Incidence	9
1.1.3 Étiologie	10
1.1.4 Conséquences	10
1.1.5 Classification	10
<b>1.2 Le traumatisme craniocérébral léger</b>	<b>12</b>
1.2.1 Incidence	12
1.2.2 Pathophysiologie	12
1.2.3 Conséquences	13
1.2.3.1 Symptomatologie	13
1.2.3.2 Cognition	16
1.2.3.3 Anxiété et humeur	18
1.2.3.4 Occupation	19
<b>1.3 Le syndrome postcommotionnel chronique</b>	<b>19</b>
1.3.1 Définition	20
1.3.2 Incidence	21
1.3.3 Troubles associés	22
1.3.4 Évolution	25
1.3.5 Spécificité	25
1.3.6 Étiologie	27
1.3.6.1 Variables sociodémographiques	29
1.3.6.2 Antécédents/Histoire personnelle	30
1.3.6.3 Compensation financière	31
1.3.6.4 Facteurs organiques	31
1.3.6.5 Facteurs psychologiques	33
1.3.6.6 Interaction entre les facteurs organiques et psychologiques	35
<b>2. Problématique</b>	<b>38</b>
<b>3. Objectifs</b>	<b>40</b>
<b>4. Hypothèses</b>	<b>41</b>
<b>5. Méthode</b>	<b>43</b>
<b>5.1 Participants</b>	<b>43</b>
<b>5.2 Procédure</b>	<b>43</b>
<b>5.3 Matériel</b>	<b>45</b>
5.3.1 Évaluation au cours des deux premières semaines	45
5.3.1.1 Variables sociodémographiques	45
5.3.1.2 Antécédents/Histoire personnelle	45
5.3.1.3 Bilan médical	45
5.3.1.4 Symptômes postcommotionnels	45
5.3.1.5 Capacités cognitives	46
5.3.1.6 Anxiété et état de stress post-traumatique	47
5.3.1.7 Personnalité	47
5.3.2 Évaluation trois mois et six mois post-accident	49
5.3.2.1 Symptômes dépressifs	49

<b>6. Résultats</b>	<b>50</b>
<b>6.1 Le traumatisme craniocérébral</b>	<b>50</b>
6.1.1 Recrutement	50
6.1.2 Données sociodémographiques	52
6.1.3 Personnalité	54
6.1.4 Symptomatologie	56
6.1.5 Cognition	64
6.1.5.1 Évolution des capacités cognitives	69
6.1.5.2 Intercorrélations entre les résultats aux tests neuropsychologiques	71
6.1.6 Anxiété et humeur	78
6.1.7 Occupation	82
6.1.8 Accidents de sport	83
<b>6.2 Le syndrome postcommotionnel chronique</b>	<b>85</b>
6.2.1 Caractéristiques	85
6.2.1.1 Données sociodémographiques	86
6.2.1.2 Personnalité	87
6.2.1.3 Symptomatologie	88
6.2.1.4 Cognition	97
6.2.1.5 Anxiété et humeur	99
6.2.1.6 Occupation	103
6.2.2 Spécificité	104
6.2.3 Étiologie	105
<b>7. Discussion</b>	<b>107</b>
<b>7.1 Le traumatisme craniocérébral léger</b>	<b>107</b>
<b>7.2 Le syndrome postcommotionnel chronique</b>	<b>113</b>
7.2.1 Spécificité	117
7.2.2 Étiologie	119
<b>7.3 Forces et limites</b>	<b>123</b>
<b>7.4 Implications cliniques</b>	<b>125</b>
<b>7.5 Recherches futures</b>	<b>128</b>
<b>8. Conclusion</b>	<b>130</b>
<b>9. Bibliographie</b>	<b>131</b>

## Liste des tableaux

Tableau 1	
Classification des niveaux de sévérité du TCC	12
Tableau 2	
Analyses de variance des caractéristiques des individus du groupe TCC ayant abandonné aux évaluations 2 ou 3 et des individus n'ayant pas abandonné	52
Tableau 3	
Caractéristiques des participants des groupes TCC, BO et Sain	53
Tableau 4	
Moyenne des scores des participants des groupes TCC, BO et Sain à l'Inventaire de la personnalité NEO-FFI	55
Tableau 5	
Fréquence des symptômes rapportés au cours des deux premières semaines post-accident	57
Tableau 6	
Fréquence des symptômes rapportés trois mois post-accident	58
Tableau 7	
Fréquence des symptômes rapportés six mois post-accident	59
Tableau 8	
Intensité des symptômes au cours des deux premières semaines post-accident	60
Tableau 9	
Intensité des symptômes trois mois post-accident	61
Tableau 10	
Intensité des symptômes six mois post-accident	62
Tableau 11	
Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe TCC à l'évaluation 1	72
Tableau 12	
Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe BO à l'évaluation 1	72
Tableau 13	
Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe Sain à l'évaluation 1	73
Tableau 14	
Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe TCC à l'évaluation 2	74
Tableau 15	
Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe BO à l'évaluation 2	75
Tableau 16	
Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe TCC à l'évaluation 3	76
Tableau 17	
Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe BO à l'évaluation 3	77
Tableau 18	
Analyses de mesures répétées des résultats des participants du groupe TCC aux questionnaires anxio-dépressifs aux trois temps de mesure	80
Tableau 19	
Occupation des participants des groupes TCC et BO lors des trois évaluations	82
Tableau 20	
Fréquence et intensité des symptômes à la suite d'accidents de sport ou d'autres types d'accident	83
Tableau 21	
Stress post-traumatique, anxiété, dépression et stress pré-morbide des victimes de TCC lors d'accidents de sport et lors d'autres types d'accident	84
Tableau 22	
Données sociodémographiques des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC	86
Tableau 23	
Analyses de variance des scores aux cinq échelles du NEO-FFI des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC	87
Tableau 24	
Fréquence des symptômes des individus des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC	88

Tableau 25.	
<i>Pourcentage d'individus rapportant chacun des symptômes au cours des deux premières semaines post-TCC</i>	89
Tableau 26.	
<i>Pourcentage d'individus rapportant chacun des symptômes trois mois post-TCC</i>	90
Tableau 27.	
<i>Pourcentage d'individus rapportant chacun des symptômes six mois post-TCC</i>	91
Tableau 28.	
<i>Intensité des symptômes des individus des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC</i>	92
Tableau 29.	
<i>Intensité des symptômes au cours des deux premières semaines post-TCC</i>	93
Tableau 30.	
<i>Intensité des symptômes trois mois post-TCC</i>	94
Tableau 31.	
<i>Intensité des symptômes six mois post-TCC</i>	95
Tableau 32.	
<i>Analyses de mesures répétées des résultats des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC aux tests neuropsychologiques aux trois temps de mesure</i>	98
Tableau 33.	
<i>Analyses de variance de l'anxiété d'état, du stress post-traumatique et de la dépression des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC au cours des deux premières semaines, trois et six mois post-accident</i>	100
Tableau 34.	
<i>Analyse de mesures répétées de l'anxiété d'état, du stress post-traumatique et de la dépression des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC</i>	101
Tableau 35.	
<i>Occupation des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC</i>	103
Tableau 36.	
<i>Pourcentage de personnes des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC ayant des antécédents psychiatriques et khi-deux</i>	105

## Liste des figures

<i>Figure 1. Modèle neuropsychologique du pronostic fonctionnel à la suite d'un TCC léger.</i>	37
<i>Figure 2. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques au cours des deux premières semaines.</i>	64
<i>Figure 3. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques au cours des deux premières semaines.</i>	65
<i>Figure 4. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques trois mois post-accident.</i>	66
<i>Figure 5. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques trois mois post-accident.</i>	66
<i>Figure 6. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques six mois post-accident.</i>	68
<i>Figure 7. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques six mois post-accident.</i>	68
<i>Figure 8. Anxiété d'état des participants des groupes TCC, BO et Sain lors des trois évaluations.</i>	78
<i>Figure 9. Stress post-traumatique des participants des groupes TCC et BO aux trois temps de mesure.</i>	79
<i>Figure 10. Symptômes dépressifs chez les individus des groupes TCC et BO aux évaluations 2 et 3.</i>	79
<i>Figure 11. Pourcentage d'individus des groupes TCC, BO et Sain présentant un SPC aux trois temps de mesure.</i>	86

# **1. Introduction**

## **1.1 Le traumatisme crânio-cérébral**

### **1.1.1 Définition**

Le traumatisme crânio-cérébral (TCC) se définit comme une atteinte cérébrale causée par une force physique extérieure susceptible de déclencher une diminution ou une altération de l'état de conscience et qui exclue toute étiologie dégénérative ou congénitale (Gadoury, 2001).

### **1.1.2 Incidence**

Aux États-Unis, l'incidence annuelle du TCC est d'environ 200 par 100 000 habitants, ce qui représente approximativement deux millions de nouveaux cas par année (Williamson, Scott, & Adams, 1996). Au Canada, il existe peu de statistiques récentes sur la prévalence ou l'incidence du TCC. Wong et al. (1993) estiment à 40 000 le nombre de nouveaux cas de TCC par année au Canada. Ce nombre est nettement inférieur à celui observé aux États-Unis. Ce faible taux pourrait être expliqué par un biais d'échantillonnage puisque l'étude canadienne ne contient pas tous les cas de TCC légers. De plus, Wong et ses collaborateurs ne mentionnent pas s'ils tiennent compte des décès dans leurs estimations, ces derniers étant généralement inclus dans les statistiques américaines. Au Québec, le Ministère de la Santé et des Services Sociaux (MSSS) rapporte environ 4700 nouveaux cas de TCC par année, sans compter les cas mineurs (Riley, 1993). Puisque la majorité des cas sont légers, l'estimation annuelle devrait en fait être beaucoup plus élevée.

Une extrapolation, effectuée à partir du taux américain de 200 pour 100 000 habitants, donne une estimation plus réaliste de 54 000 cas pour le Canada et de 14 000 pour le Québec, soit plus du double des données québécoises documentées à l'heure actuelle.

### **1.1.3 Étiologie**

Bien que peu d'études rapportent les différentes causes de TCC (Hanlon, Demery, Martinovich, & Kelly, 1999), il semble que les accidents de la route en soient responsables pour 40% à 50% des cas (Evans, 1992). Au Québec, 1655 personnes ont subi un TCC dans un accident de la route en 1996 (Charron, 2000). Les autres causes principales de TCC sont les chutes, les accidents de travail, les accidents dans la pratique de sports et les actes criminels (Alves, Macciocchi, & Barth, 1993).

### **1.1.4 Conséquences**

Une perturbation des fonctions cognitives, associées ou non à une dysfonction physique, ainsi que des modifications du comportement et de l'état émotionnel peuvent être observées à la suite d'un TCC. L'incapacité qui résulte du traumatisme peut être de nature temporaire ou permanente, avec des limitations physiques, neuropsychologiques ou psychosociales partielles ou totales (Gadoury, 1999).

### **1.1.5 Classification**

La sévérité du TCC s'établit à partir de différents paramètres cliniques, soit la durée de l'altération de la conscience, la cote initiale à l'échelle de coma de Glasgow (ÉCG), la durée de l'amnésie post-traumatique (APT) et la présence de lésions objectivées par tomographie axiale cérébrale ou par imagerie par résonance magnétique (IRM). Ces

informations cliniques doivent être interprétées globalement plutôt que de façon indépendante pour porter un diagnostic. En 2000, le MSSS avait retenu une classification à 4 niveaux de sévérité en fonction de ces paramètres, soit les TCC mineurs, légers, modérés et graves.

Toutefois, en 2004, un groupe de travail international, le WHO Collaborating Centre for Neurotrauma, Prevention, Management and Rehabilitation Task Force on Mild Traumatic Brain Injury, a publié le document Best Evidence Synthesis on Mild Traumatic Brain Injury (Cassidy et al., 2004). Parrainés par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les experts membres de ce groupe avaient pour mandat de dégager les standards de pratique ou les lignes directrices pour le TCC léger en fonction des preuves scientifiques les plus évidentes. Ce groupe de travail a, entre autres, retenu la catégorisation internationale du TCC en trois niveaux : léger, modéré et grave.

De son côté, le comité aviseur ministériel sur le TCC léger du MSSS a déposé en mai 2005 son cadre de référence clinique pour le TCC léger. Dans ce document, le comité aviseur adhère à cette classification et recommande l'adoption de la position internationale quant aux catégories de gravité du TCC. En conséquence, la position adoptée en 1999 est modifiée. Le tableau suivant présente la nouvelle catégorisation diagnostique.

Tableau 1

*Classification des niveaux de sévérité du TCC*

Critères	TCC léger	TCC modéré	TCC grave
Perte de conscience	0 à 30 minutes, au maximum	Généralement entre 30 minutes et 6 heures (maximum : 24h)	Souvent > 24 heures à plusieurs jours, mais obligatoirement > 6h
ÉCG à l'urgence ou 30 minutes après le TCC	De 13 à 15	De 9 à 12	De 3 à 8
Lésions objectivées	Imagerie cérébrale : positive ou négative	Imagerie cérébrale : généralement positive	Imagerie cérébrale : positive
Examen neurologique	Examen neurologique positif possible	Examen neurologique positif	Examen neurologique positif
APT	Variable mais doit être ≤ 24 heures	Variable mais généralement entre 1 à 14 jours	Plusieurs semaines

*Note.* Du MSSS (2005). Cadre de référence clinique pour le traumatisme craniocérébral léger.

## 1.2 Le traumatisme craniocérébral léger

### 1.2.1 Incidence

Le TCC léger est l'un des troubles neurologiques les plus communs, représentant 70% à 90% des TCC (Cassidy et al., 2004).

### 1.2.2 Pathophysiologie

Les TCC légers présentent souvent un dommage axonal diffus lors d'accidents de la route (Gaetz & Weinberg, 2000). L'étendue de ce dommage est estimée à partir de la marque à l'ÉCG et de la durée de la perte de conscience et de l'APT (Alexander, 1995). Des dommages localisés peuvent aussi survenir, généralement lors d'accidents de sports ou

lors de chutes. Dans l'étude de Hofman et al. (2001), 77% des victimes de TCC légers présentent des résultats anormaux à l'IRM ou au CT à émission de photon simple (SPECT), démontrant ainsi une atteinte cérébrale localisée. De plus, la majorité de ces patients souffrent d'une atrophie cérébrale six mois après le TCC. Ce résultat est surprenant puisque les TCC légers impliquent généralement une altération transitoire du fonctionnement neuronal (Kushner, 1998). Par ailleurs, Mamelak (2000) mentionne que la présence d'atteintes anatomiques fonctionnelles est possible malgré l'absence d'impact au crâne ou de perte de conscience lors du TCC léger. D'autres recherches effectuées à l'aide d'imageries cérébrales permettront probablement d'approfondir nos connaissances sur les atteintes cérébrales à la suite de TCC légers.

### **1.2.3 Conséquences**

Malgré la nature apparemment bénigne du traumatisme, telle que mesurée par la courte période d'APT et le bref séjour à l'hôpital, un nombre significatif de patients rapporte des symptômes postcommotionnels persistant pendant des semaines et des mois (Watson et al., 1995). La morbidité élevée associée à ces atteintes implique des coûts économiques et sociaux importants. Par contre, des désaccords considérables perdurent en ce qui concerne la nature, la spécificité et la sévérité des séquelles persistantes à la suite de TCC légers (Binder, 1997; Binder, Rohling, & Larrabee, 1997; Kibby & Long, 1996).

#### **1.2.3.1 Symptomatologie**

À la suite d'un TCC léger, les individus présentent généralement des symptômes postcommotionnels physiques, cognitifs et affectifs. Les symptômes physiques les plus fréquemment rapportés incluent les céphalées, les étourdissements, les vertiges, les

nausées, la fatigue, les troubles du sommeil, l'hypersensibilité aux bruits et à la lumière, la baisse de coordination, la diminution de l'ouïe, la diplopie et la diminution du goût et de l'odorat (Binder, 1986; Brown, Fann, & Grant, 1994; Cassidy et al., 2004; Levin, Eisenberg, & Benton, 1989; Slagle, 1990). Il semble que ces symptômes physiques se résorbent généralement plus rapidement que les symptômes cognitifs et psychologiques.

De leur côté, les symptômes cognitifs regroupent d'abord les troubles d'attention et de concentration (Barth et al., 1983; Cassidy et al. 2004; Gronwall & Wrightson, 1974; 1981; Hugenholtz, Stuss, Stethem, & Richard, 1988; MacFlynn, Montgomery, Fenton, & Rutherford, 1984; McMillan & Glucksman, 1987). Plus précisément, des déficits au niveau de l'attention partagée et sélective sont observés (Ewing, McCarthy, Gronwall, & Wrightson, 1980). Des troubles de mémoire sont aussi notés (Barth et al., 1983; Bohnen, Jolles, & Twijnstra, 1992a; Miller & Mittenberg, 1998). Ces troubles cognitifs tendent à se résoudre spontanément à l'intérieur de 4 à 6 semaines chez la majorité des patients, bien que certains individus souffrent de troubles cognitifs persistants (Barth et al., 1983; Dikmen, Temkin, & Armsden, 1989; Leininger & et al., 1990; Rimel, Giordani, Barth, Boll, & Jane, 1981).

Finalement, les symptômes affectifs incluent l'irritabilité, l'agressivité, l'anxiété, la dépression, les changements de personnalité, la labilité, l'apathie ainsi qu'une diminution de la libido et de l'appétit (Bohnen & Jolles, 1992; Cassidy et al., 2004; King, Crawford, Wenden, Caldwell, & Wade, 1999). Les victimes de TCC léger montrent davantage de troubles affectifs au cours des 40 premiers jours post-TCC que des personnes saines, indépendamment de la présence ou non de lésions cérébrales (Borgaro, Prigatano, Kwasnica, & Rexer, 2003).

L'apparition de plusieurs symptômes postcommotionnels à la suite d'un TCCL a amené Strauss et Savitsky, en 1934, à utiliser le terme syndrome postcommotionnel (SPC) pour définir cet état. Le SPC, qui est étudié depuis plus de cent ans (Stogner, 2000), constitue un ensemble de symptômes physiques, cognitifs et psychologiques qui apparaissent généralement à la suite de TCC légers (Fenton & et al., 1993) et occasionnellement à la suite de TCC modérés et sévères (Levin et al., 1987; Uomoto & Esselman, 1993).

À la suite d'un TCC léger, 40% à 80% des victimes développent un tel syndrome (Bazarian et al., 1999; Binder, 1986; Gouvier & et al., 1992). L'écart important entre ces pourcentages s'explique par des différences méthodologiques telles que les définitions des TCC légers ou les diverses mesures utilisées pour évaluer le SPC (Dikmen, McLean, & Temkin, 1986; Rutherford, 1989). De plus, le SPC n'a pas été clairement défini dans la littérature (Bonhen & Jolles, 1992).

Les observations démontrent que la majorité des symptômes postcommotionnels se résorbent à l'intérieur des trois premiers mois post-TCC, leur sévérité diminuant rapidement avec le temps (Alves et al., 1986; Englander, Hall, Stimpson, & Chaffin, 1992; Evans, 1992; Gronwall, 1989; Gronwall & Wrightson, 1974; Hugenholtz et al., 1988; King, Crawford, Wenden, Moss, & Wade, 1995; Levin et al., 1989; Levin et al., 1987; Levin & et al., 1992; Lidvall, Linderoth, & Norlin, 1974; Ruff et al., 1989). Généralement, les patients qui subissent un TCC avec une brève perte de conscience, une marque à l'ÉCG de 15 et une APT d'une durée inférieure à une heure récupèrent en six à 12 semaines (Gronwall & Wrightson, 1974; Levin et al., 1987).

### 1.2.3.2 Cognition

La majorité des études montrent que les individus ayant subi un TCCL présentent généralement des difficultés cognitives (ralentissement de la vitesse du traitement de l'information, troubles attentionnels et mnésiques) au cours des premières 24 à 48 heures suivant l'accident (De Monte, Geffen, May, McFarland, Heath, Neralic, 2005; Hinton-Bayre, Geffen, & McFarland, 1997). En général, ces difficultés auraient tendance à persister pendant un certain nombre de jours après l'accident. Toutefois, la durée exacte de ces difficultés cognitives à la suite d'un TCC léger varie d'une étude à l'autre.

Ainsi, la plupart des études effectuées auprès de sportifs indique que la majorité des athlètes ayant subi un TCC léger retourne au même niveau cognitif que les athlètes n'ayant pas eu de TCC léger une semaine post-accident (Echemendia, Putukian, Mackin, Julian, & Shoss, 2001). Il est toutefois intéressant de noter que des athlètes qui rapportent des maux de tête à la suite d'une commotion cérébrale sept jours post-accident présentent des temps de réaction et des capacités mnésiques significativement plus faibles que les athlètes ayant aussi subi une commotion cérébrale mais ne présentant pas de maux de tête sept jours post-accident (Collins, Field, Lovell, Iverson, Johnston, Maroon, & Fu, 2003). Ces données suggèrent que la douleur peut être liée aux difficultés cognitives, ce qui est d'ailleurs appuyé par une revue de la littérature de Hart, Martelli et Zasler (2000).

En ce qui a trait aux victimes de TCC léger subi dans d'autres types d'accident, Ponsford et al. (2000) n'ont pas observé de différence significative entre la performance de ces individus à des tâches de temps de réaction, de mémoire de travail et de mémoire et celle d'individus ayant subi une blessure orthopédique une semaine post-accident. Borgaro et al. (2003) rapportent quant à eux que les capacités cognitives des victimes de TCC léger

sans lésions cérébrales observables ne diffèrent pas significativement des individus d'un groupe contrôle environ deux semaines post-TCC. Dikmen, Machamer et Temkin (2001) n'ont pas observé de différences significatives entre la performance d'individus d'un groupe TCC léger et celle d'individus d'un groupe de traumatisés extra-crâniens à une évaluation neuropsychologique globale un mois post-accident. Schretlen et Shapiro (2003) rapportent que la grandeur d'effet liée au TCC léger sur le fonctionnement cognitif global ne diffère pas de zéro pour la période de 30 jours et plus post-accident. De leur côté, Bélanger et al. (2005) rapportent que des difficultés cognitives seraient généralement observées au cours des trois premiers mois post-TCC.

Si la durée des difficultés cognitives à la suite d'un TCC léger ne fait pas consensus chez les nombreux chercheurs, ils s'entendent toutefois relativement mieux sur le fait que ces difficultés ne sont généralement plus observées ou sont à tout le moins très légères plus de trois mois post-TCC. Bélanger et al. (2005) ne rapportent aucun effet plus de 90 jours post-TCC chez un échantillon non-sélectionné alors que Schretlen et Shapiro (2003) et Binder et al. (1997) rapportent de faibles grandeurs d'effet plus de trois mois post-TCC, soit .04 et .07 respectivement. Finalement, Carroll et al. (2004) rapportent qu'il n'y a pas de déficits cognitifs (mesurés objectivement) qui peuvent être attribuables au TCC léger au-delà de un à trois mois post-accident dans la majorité des cas.

Il semble toutefois que les individus qui sont en litige ou suivis en clinique à la suite d'un TCC léger présentent des difficultés cognitives plus de trois mois post-TCC (Bélanger et al., 2005). De plus, les différentes fonctions cognitives n'évoluent pas toutes de la même façon, bien qu'il n'y ait pas de consensus sur l'évolution de chacune d'elle. Bélanger et al. (2005) rapportent un effet du TCC léger surtout sur la fluidité verbale et le rappel différé

trois mois post-TCC alors que Binder et al. (1997) identifient seulement une grandeur d'effet significative plus grande que 0 pour l'attention trois mois post-TCC.

Par ailleurs, il est intéressant de noter que le fait d'avoir des antécédents de TCC léger n'amène pas davantage de difficultés cognitives, même en phase aiguë, à la suite d'un autre TCC léger (Comerford, Geffen, May, Medland, & Geffen, 2002). De plus, la performance aux tests cognitifs a peu ou pas de relation avec le pronostic fonctionnel et l'invalidité après le TCC léger (Mooney, Speed, & Sheppard, 2005).

### **1.2.3.3 Anxiété et humeur**

On estime à environ 18% la proportion de patients ayant subi un TCC léger qui développent une maladie psychiatrique au cours de l'année suivant l'accident (Deb, Lyons, Koutzoukis, Ali, & McCarthy, 1999), la dépression et l'anxiété étant les deux troubles émotionnels les plus fréquents à la suite d'un TCC léger (Burke, Imhoff, & Kerrigan, 1990; Hinkeldey & Corrigan, 1990; Mooney & Speed, 2001).

Deb, Lyons et Koutzoukis (1998) ont observé que la dépression était le diagnostic psychiatrique le plus fréquent un an post-TCC léger et était présent chez 13,9% des patients comparativement à 2,1-9,4% chez la population générale. Une autre étude a montré qu'un épisode de dépression majeur s'est développé à l'intérieur des trois premiers mois post-accident chez 17% des patients ayant subi un TCC léger (Levin, Brown, Song, McCauley, Boake, Contant, Goodman, & Kotrla, 2001).

Par ailleurs, la prévalence des troubles anxieux à la suite d'un TCC léger serait d'environ 23% (Moore, Terryberry-Spohr, & Hope, 2006). L'état de stress post-traumatique (ESPT) est le trouble anxieux le plus souvent étudié et les taux de prévalence varient beaucoup d'une étude à l'autre, allant de 20% (Bryant & Harvey, 1999) à 84%

(Feinstein, Hershkop, Jardine, & Ouchterloney, 2000). L'anxiété pourrait avoir un impact important sur le pronostic et l'évolution de la récupération des individus ayant subi un TCC léger (Moore, Terryberry-Spohr, & Hope, 2006).

#### **1.2.3.4 Occupation**

Des difficultés occupationnelles sont souvent observées à la suite d'un TCC léger (Barth et al., 1983; Bohnen, Twijnstra, & Jolles, 1992b; Gentilini, Nichelli, & Schoenhuber, 1989; Leininger et al., 1990; Rimel et al., 1981; Stuss et al., 1985). En effet, 14% à 34% des patients ne retournent pas à leur emploi prémorbide trois mois après avoir subi un TCC léger (Barth et al., 1983; Binder, 1997; Rimel et al., 1981). De plus, un âge plus avancé, certaines difficultés cognitives (particulièrement la mémoire verbale, la fluidité verbale et la vitesse de planification) et le fait que le TCC soit le résultat d'un assaut sont des facteurs pronostiques d'un retour au travail plus difficile (Drake, Gray, Yoder, Pramuka, & Llewellyn, 2000).

### **1.3 Le syndrome postcommotionnel chronique**

Il arrive que les symptômes postcommotionnels se poursuivent pendant une longue période de temps. Toutefois, il n'y a pas de consensus sur la durée nécessaire des symptômes afin de pouvoir diagnostiquer un syndrome postcommotionnel chronique (SPCC) (Ferguson, Mittenberg, Barone, & Schneider, 1999). La majorité des auteurs proposent que le syndrome postcommotionnel devienne chronique lorsque les symptômes persistent pendant plus de trois mois.

### 1.3.1 Définition

Le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-IV) (American Psychiatric Association, 1994), qui utilise le terme trouble postcommotionnel plutôt que syndrome, exige la présence, pendant plus de trois mois après le traumatisme (soit un trouble chronique), d'au moins trois des symptômes suivants : 1) fatigabilité, 2) troubles du sommeil, 3) céphalées, 4) vertiges ou étourdissements, 5) irritabilité ou agressivité en réponse à des provocations minimales ou en l'absence de provocation, 6) anxiété, dépression ou labilité thymique, 7) modifications de la personnalité et 8) apathie et manque de spontanéité. Cependant, le trouble postcommotionnel est une catégorie diagnostique qui a été nouvellement proposée dans le DSM-IV et les critères diagnostiques ainsi que les durées qui ont été établis doivent être considérés comme provisoires puisqu'ils sont toujours à l'étude. Entre autres, l'absence de troubles cognitifs en tant que symptômes postcommotionnels constitue une des critiques adressées aux auteurs de la définition.

De son côté, la Classification Internationale des Maladies, 10<sup>ième</sup> édition (CIM-10) (Organisation Mondiale de la Santé, 1992), propose d'autres critères pour le diagnostic du SPC : A) antécédents de TCC et B) la présence de trois symptômes ou plus parmi les symptômes suivants : céphalées, étourdissements, fatigue, irritabilité, insomnie, difficultés de concentration ou de mémoire, diminution de la tolérance au stress, aux émotions ou à l'alcool. On y indique aussi que ces symptômes peuvent être accompagnés par des sentiments dépressifs ou anxieux, résultant de la perte d'estime de soi et de la crainte d'avoir une lésion cérébrale définitive. De tels sentiments aggravent leurs symptômes d'origine et conduisent à un cercle vicieux.

Finalement, selon le Comité conseil SAAQ de réadaptation en traumatologie (CCSRT) (2000), le SPCC se définit par la présence de trois symptômes provenant d'au moins deux catégories différentes (physique, cognitive et psychologique).

### **1.3.2 Incidence**

Entre 7% et 84% des patients présentent des symptômes persistant trois mois après le TCC, entre 10% et 49% six mois après le TCC et entre 1% à 50% 12 mois post-TCC (Alves et al., 1986; 1993; Bazarian et al., 1999; Binder et al., 1997; Englander et al., 1992; Fenton et al., 1993; Kay et al., 1992; Lidvall et al., 1974; Mahon & Elger, 1989; Middleboe, Andersen, Birket-Smith, & Friis, 1992; Ponsford et al., 2000; Rutherford, 1989; Rutherford, Merrett, & McDonald, 1979). Certains patients peuvent même présenter des symptômes persistant pendant des années (Alves et al., 1986; 1993; Binder, 1986; Lidvall et al., 1974; Merskey & Woodforde, 1972; Rimel et al., 1981; Rutherford, 1989). La variabilité dans les résultats de ces études serait due, entre autres, aux différences dans les définitions utilisées du TCC léger et dans la sélection des patients (Drake, Gray, Yoder, Pramuka, & Llewellyn, 2000). De plus, le choix des critères diagnostiques utilisés amène des prévalences du SPC fort différentes. En effet, Boake, McCauley, Levin, Pedroza, Contant, Song, Brown, Goodman, Brundage et Diaz-Marchan (2005) ont noté que la prévalence du SPC était de 64% en utilisant la CIM-10 (OMS, 1992) alors qu'elle était de 11% en utilisant le DSM-IV (APA, 1994) chez les victimes de TCC léger et modéré trois mois post-accident.

En général, on estime qu'entre 10% à 15% des individus ayant subi un TCC léger présentent toujours des symptômes postcommotionnels au-delà de six mois à un an (Alexander, 1995; Kushner, 1998).

### **1.3.3 Troubles associés**

#### *Fonctions cognitives*

Les données existantes sur la relation entre le SPCC et les fonctions cognitives ne donnent pas un tableau cohérent. Certaines études montrent que les individus qui présentent un SPCC ont de moins bonnes fonctions cognitives, que ce soit un déficit cognitif global (Bonhen et al., 1992a; Bonhen, Jolles, Twijnstra, Mellink, & Wijnen, 1995; Potter, Bassett, Jory, & Barrett, 2001; Sterr, Herron, Hayward, & Montaldi, 2006), un déficit d'attention (Chan, 2002; Chan, Hoosain, Lee, Fan, & Fong, 2003; McAllister, Sparling, Flashman, Guerin, Mamourian, & Saykin, 2001), de mémoire de travail (McAllister, Saykin, Flashman, Sparling, Johnson, Guerin, Mamourian, Weaver, & Yanofsky, 1999; McAllister, et al., 2001), de mémoire (Umile, Sandel, Alavi, Terry, & Plotkin, 2002) ou de vitesse du traitement de l'information (Cicerone, 1996).

Chan (2002) a observé des déficits attentionnels chez les individus ayant un SPCC, même lorsque les difficultés émotionnelles et la vitesse du traitement de l'information étaient contrôlées, ce qui suggère que la pauvre performance attentionnelle des individus avec SPCC ne semble pas être un effet secondaire des troubles émotionnels. De plus, Chan et al. (2003) ont identifié trois patrons de troubles attentionnels chez les individus montrant un SPCC : 1) déficit léger d'attention soutenue (44,6% des individus), 2) déficit d'attention sélective et partagée (38%) et 3) déficit d'attention générale (17,4%). Ces résultats

suggèrent qu'une portion relativement petite des individus avec SPCC souffrent d'un trouble attentionnel global.

Certains auteurs expliquent ces difficultés cognitives par l'anxiété et la dépression souvent présentes chez les gens montrant un SPCC (Alexander, 1992; Binder, 1986; Cicerone & Kalmar, 1995; Fenton et al., 1993; Parker, 1996; Schoenhuber & Gentilini, 1988; Weingartner, Cohen, Murphy, Martello, & Gerdt, 1981). De plus, la perturbation des capacités cognitives peut également être attribuée à la distraction causée par la douleur chronique et plus particulièrement aux maux de tête. Une autre explication possible des déficits cognitifs chez les individus montrant un SPCC est la présence d'une atteinte microstructurale qui serait la fondation pathophysiologique des séquelles persistantes (Umile et al., 2002).

D'un autre côté, quatre méta-analyses ont rapporté de faibles relations entre le SPC et les déficits cognitifs (Carroll, Cassidy, Peloso, Borg, von Holst, Holm, Paniak, Pépin, 2004; Kraus & Nourjah, 1988; Margulies, 2000; Satz et al., 1999). De façon plus spécifique, Ponsford et al. (2000) ont seulement observé un taux d'erreur plus élevé au PASAT, une tâche de mémoire de travail, chez les individus ayant un SPCC sur un total de six tâches neuropsychologiques.

#### *Anxiété et humeur*

Contrairement aux données sur les fonctions cognitives des individus montrant un SPCC, les données sur l'anxiété et l'humeur sont beaucoup plus cohérentes. En effet, une psychopathologie est très souvent observée chez les individus montrant un SPCC dans la grande majorité des études (McAllister, 2004; Mooney et al., 2005; Mooney et Speed, 2001; Ponsford et al., 2000).

Ponsford et al. (2000) ont observé que plus de la moitié des individus du groupe TCC avec SPCC montrait une psychopathologie alors qu'aucun individu du groupe sans SPCC ne montrait de psychopathologie. De leur côté, Mooney et al. (2005) ont montré que le fonctionnement émotionnel des individus présentant un SPCC était significativement plus pathologique que celui de la population générale. Dans cette étude, les individus présentant un SPCC montraient une dépression de niveau modéré-sévère en moyenne. Selon McAllister (2004), une dépression majeure serait observée chez 20 à 30% des individus avec SPCC.

Alors qu'aucun lien n'a été observé entre la dépression prémorbide et la dépression post-TCC, une relation entre la symptomatologie émotionnelle et le pronostic fonctionnel a été notée par Mooney et al. (2005). En effet, la comorbidité psychiatrique fait une différence significative lors de la récupération et est fortement associée à un mauvais pronostic fonctionnel chez les individus ayant subi un TCC léger (Mooney & Speed, 2001).

### *Occupation*

L'impact du SPCC sur le retour au travail n'est pas clair lorsque l'ensemble des données sur le sujet est analysé. Certains auteurs notent que les patients qui sont incapables de retourner au travail trois mois après le TCC rapportent plus de symptômes postcommotionnels que les patients qui retournent au travail (Rimel et al., 1981) alors que d'autres n'observent pas cette relation entre la fréquence des symptômes et le retour au travail (Bohnen et al., 1992a; Dikmen et al., 1989; Wrightson & Gronwall, 1981; Yarnell & Rossie, 1988). En plus des difficultés à retourner au travail, le SPCC peut impliquer des absences à l'école et des difficultés à profiter des activités de loisir (Andrasik & Wincze, 1994; Binder, 1986; Dikmen et al., 1986; 1989; Rimel et al., 1981).

### 1.3.4 Évolution

En général, les individus qui présentent un SPCC montrent des difficultés à reprendre leurs habitudes de vie au cours des premiers mois post-accident. De plus, les symptômes présents trois mois après le TCC tendent à persister pendant plusieurs mois ou plusieurs années (Alves et al., 1986; Levin et al., 1987; Lidvall et al., 1974; Long & Novack, 1986; Rutherford, 1989; Wrightson, 1989).

### 1.3.5 Spécificité

Bien que le SPCC soit souvent lié au TCC léger dans la littérature, plusieurs études montrent que le SPCC n'est pas spécifique au TCC léger. En effet, plusieurs symptômes associés à ce syndrome sont observés chez des individus victimes de traumatismes extra-crânien (Boake et al., 2005; Bohnen & Jolles, 1992; Kashluba, Casey, & Paniak, 2006; Kushner, 1998; Lees-Haley & Brown, 1993; Lees-Haley, Fox, & Courtney, 2001; Ponsford et al., 2000).

Boake et al. (2005) rapportent qu'un nombre élevé de patients avec traumatismes extra-crânien endossent les critères du SPC du DSM-IV (APA, 1994) et de la CIM-10 (OMS, 1992). En effet, 7% de ces patients endossent les critères du SPCC du DSM-IV (comparativement à 11% chez les victimes de TCC léger) et 40% endossent les critères de la CIM-10 (comparativement à 64% chez les victimes de TCC léger) dans cette étude.

De leur côté, Kashluba et ses collaborateurs (2006) ont montré que collectivement, les symptômes du SPCC tel que défini dans la CIM-10 étaient incapable de classifier correctement les individus ayant subi un TCC léger et les individus ayant subi un traumatisme extra-crânien trois mois post-accident.

Des symptômes semblables aux symptômes du SPCC sont également observés pour les troubles suivants : douleur (Gasquoine, 2000; Iverson & McCracken, 1997; Smith-Seemiller, Fow, Kant, & Franzen, 2003), syndrome de fatigue chronique (DeLuca, Johnson, Beldowicz, & Natelson, 1995), fibromyalgie (Sletvold, Stiles, & Landro, 1995; Yunus, Ahles, Aldag, & Masi, 1991), exposition à des produits toxiques (Bolla, 1991) et troubles psychiatriques (Fox, Lees Haley, Earnest, & Dolezal Wood, 1995).

Même les individus de la population générale présentent des symptômes semblables à ceux du SPCC (Chan, 2001; 2005; Gouvier et al., 1992; Gouvier, Uddo Crane, & Brown, 1988; Lees-Haley & Brown, 1993). Des pourcentages importants d'individus de la population générale rapportent des maux de tête (43,2% à 62%), de la fatigue (53,5% à 58%), des problèmes de sommeil (50,6% à 52%), un ralentissement de la pensée (65,9%) une pauvre concentration (58,9%) et des difficultés mnésiques (58,9%) (Chan, 2001; Gouvier et al., 1988; Lees-Haley et al., 2001; Lees-Haley & Brown, 1993; Wong, 1994).

Il est aussi possible que ce soit les conditions présentes à la suite d'un événement accidentel qui soient liés aux symptômes. L'expérience subjective de la douleur, de l'anxiété ou de la dépression peut mener à des humeurs dysphoriques, de la colère, de l'irritabilité, une perte de confiance en soi et d'autres réactions psychologiques maladaptées qui peuvent exacerber les symptômes postcommotionnels (Parker, 1996). Mooney et ses collaborateurs (2005) ont d'ailleurs montré que le TCC léger lui-même explique rarement la présence du SPCC. Ces auteurs ont montré que la dépression et la douleur sont davantage reliées au pronostic fonctionnel. En effet, 49% des individus de l'échantillon présentaient un TCC léger, de la douleur et une nouvelle condition psychiatrique, 20% montraient un TCC léger et une nouvelle condition psychiatrique et 9% un TCC léger et de la douleur. Seulement 3% des individus présentait seulement un TCC léger. De plus, les

symptômes dépressifs sont une composante de plusieurs symptômes postcommotionnels selon McAllister (2004). De leur côté, Bryant et Harvey (1999) notent aussi que l'ESPT peut amplifier les symptômes postcommotionnels.

Les résultats de la méta-analyse de Carroll et al. (2004) indiquent que la recherche n'a pas démontré qu'un groupe de symptômes est associé de manière spécifique, prévisible et durable au TCC léger dans les suites immédiates de l'atteinte ou même tardivement. Selon Carroll et al. (2004), le problème le plus sérieux du diagnostic de SPC est de lier les symptômes résiduels au TCC léger. Ainsi, toujours selon ces auteurs, l'utilisation du terme syndrome postcommotionnel est trompeur parce qu'il implique que les problèmes sont le résultat du TCC léger. Lees-Haley, Fox et Courtney (2001) suggèrent que les symptômes classiques du SPCC ne sont tellement pas spécifiques qu'ils ont peu de spécificité diagnostique.

Chan (2005) n'est toutefois pas du même avis et avance que certains symptômes seraient spécifiques au SPCC : nausées et vomissements, troubles de la mémoire, sensibilité aux bruits, fatigue, difficultés de concentration et vision embrouillée. D'autres symptômes, comme la sensibilité à la lumière, l'agitation, les étourdissements, les troubles du sommeil, l'irritabilité et la frustration ne seraient toutefois pas spécifiques au SPCC.

### **1.3.6 Étiologie**

L'étiologie des symptômes postcommotionnels n'est pas toujours claire et des facteurs à la fois organique et psychologiques ont été avancés pour expliquer leur survenue (OMS, 1992). Selon certains auteurs, l'étiologie du SPCC varie en fonction du temps (Mooney & Speed, 2001). Les symptômes postcommotionnels survenant tôt après le TCC, tels que les maux de tête, les étourdissements et les nausées, seraient déterminés par les

conséquences directes de l'atteinte sur le fonctionnement cérébral (Alexander, 1992; 1995; Bohnen et al., 1992b; Lidvall et al., 1974). La persistance des symptômes serait plutôt de nature psychologique, telle que la dépression, l'anxiété et l'irritabilité et ces symptômes seraient plutôt modulés par l'ajustement personnel, psychologique et social du patient (Lishman, 1988; Mooney & Speed, 2001; Russell, 1974). Ainsi, la persistance des symptômes serait liée davantage à des facteurs psychologiques qu'organiques (Karzmark, Hall, & Englander, 1995; Lishman, 1988; Minderhoud, Boelens, Huizenga, & Saan, 1980). D'ailleurs, considérant que les atteintes cognitives persistent rarement plus de trois mois à la suite d'un TCC léger, les symptômes qui persistent au-delà de cette période ne sont généralement pas le résultat d'un dysfonctionnement cérébral. Cette explication des rôles des facteurs organiques et psychologiques dans le temps doit être considérée avec prudence. En effet, les symptômes qui surviennent tôt après le TCC peuvent aussi être reliés à des facteurs psychologiques (Fenton et al., 1993) et la persistance des symptômes chez certains patients est clairement reliée à un dysfonctionnement cérébral ou à la répétition de TCC (Casson et al., 1984; Gronwall & Wrightson, 1975; Montgomery, Fenton, McClelland, MacFlynn, & Rutherford, 1991).

Ainsi, les causes du SPCC et les facteurs qui le maintiennent ne sont pas clairs et demeurent controversés (Drake et al., 2000; Ferguson et al., 1999; Hofman et al., 2001; Lishman, 1988; Stogner, 2000).

Puisqu'il n'y a pas de consensus sur l'influence précise de chacun de ces facteurs pronostiques, plusieurs variables sont proposées dans l'explication du SPCC, soient les facteurs sociodémographiques, les antécédents médicaux et l'histoire personnelle, les compensations financières ainsi que les variables organiques et psychologiques et leur interaction.

### 1.3.6.1 Variables sociodémographiques

Certaines caractéristiques sociodémographiques semblent jouer un rôle significatif dans le développement du SPCC. Premièrement, plusieurs auteurs proposent que l'âge soit relié à la qualité de la réadaptation ainsi qu'au développement d'un SPCC (Alexander, 1995; Barth et al., 1983; Binder, 1986; Coonley-Hoganson, Sachs, Desai, & Whitman, 1984; Evans, 1992; Fenton et al., 1993; Gronwall, 1989; Pentland, Jones, Roy, & Miller, 1986; Rutherford, 1977; Rutherford et al., 1979). En effet, les jeunes personnes pourraient récupérer en quelques jours alors qu'une réadaptation plus longue doit être envisagée pour les personnes plus âgées (Barth et al., 1989; Kushner, 1998). Par contre, d'autres auteurs n'ont pas observé de relation significative entre l'âge et le développement du SPCC (Bohnen, Twijnstra, & Jolles, 1993; Hugenholtz et al., 1988; Jakobsen, Baadsgaard, Thomsen, & Henriksen, 1987; Mahon & Elger, 1989).

Le sexe pourrait aussi être une variable ayant une influence sur le développement du SPCC, les femmes étant plus enclines que les hommes à présenter des symptômes postcommotionnels et récupérant plus lentement (Bazarian et al., 1999; Bohnen et al., 1994; Edna & Cappelen, 1987; Ponsford et al., 2000; Rutherford, 1977; Rutherford et al., 1979; Ryan, 1998). Dans certaines études, les femmes avaient subi davantage d'accident de voiture que les hommes, ces derniers ayant subi plus d'accidents de sport, ce qui pourrait expliquer le nombre de problèmes plus élevé chez les femmes (Bazarian et al., 1999; Ponsford et al., 2000). Par contre, certains auteurs n'observent aucune relation entre le sexe et le SPCC (Bohnen et al., 1993; Cassidy, Carroll, Côté, Holm, & Nygren, 2004; Dikmen et al., 1989; Fenton et al., 1993; Jakobsen et al., 1987; Mahon & Elger, 1989).

Le revenu et la scolarité pourraient aussi avoir une influence sur le développement du SPCC. Certaines études suggèrent que les gens peu scolarisés et ayant un faible revenu avant le traumatisme rapportent un plus grand nombre de symptômes postcommotionnels (Alexander, 1995; Barth et al., 1983; Coonley-Hoganson et al., 1984; Dikmen et al., 1989; Pentland et al., 1986). Par ailleurs, d'autres études suggèrent qu'un haut niveau de scolarité et d'emploi soit associé à une plus grande quantité de symptômes (Gronwall, 1991; Kay et al., 1992; Rutherford, 1989; Wrightson & Gronwall, 1981). Ainsi, il semble que les individus très scolarisés et ayant un revenu élevé ou les individus peu scolarisés et ayant un faible revenu soient plus susceptibles de souffrir d'un SPCC que les personnes ayant une scolarité et un revenu moyens. Cependant, certains auteurs suggèrent que le niveau d'éducation n'ait pas une influence significative sur le développement du SPCC (Bohnen et al., 1993).

### **1.3.6.2 Antécédents/Histoire personnelle**

Certains éléments concernant les antécédents et l'histoire personnelle des victimes de TCC léger pourraient peut-être permettre d'évaluer les risques qu'un SPCC se développe. Des études suggèrent qu'une histoire de consommation problématique de drogue ou d'alcool est un facteur de risque du SPCC (Carlsson, Svardsudd, & Welin, 1987; Kushner, 1998; Lishman, 1988; Rimel et al., 1981). De plus, des antécédents psychiatriques ou de TCC pourraient augmenter la probabilité de développer un SPCC (Alexander, 1995; Bohnen et al., 1992b; Carlsson et al., 1987; Gronwall & Wrightson, 1975; Kushner, 1998; Ponsford et al., 2000).

La présence de stressseurs au cours des 12 mois précédant le TCC est un autre critère pronostique qui est proposé dans le processus de récupération (Bazarian et al., 1999;

Binder, 1993; 1997; Kay et al., 1992). Cependant, pour d'autres auteurs, les antécédents personnels ne sont généralement pas reliés au SPCC (Ryan, 1998), à l'exception des traumatismes psychologiques antérieurs (Mooney et al., 2005).

### **1.3.6.3 Compensation financière**

Selon la méta-analyse réalisée par Carroll et al. (2004), la grande majorité des études qui ont évalué la relation entre les litiges ou les compensations financières et une récupération lente à la suite d'un TCC léger ont généralement rapporté une association entre eux (Bazarian et al., 1999; Binder & Rohling, 1996; Cassidy et al., 2004; Fee & Rutherford, 1988; Paniak, Reynolds, Toller-Lobe, Melnyk, Nagy, & Schmidt, 2002; Paniak, Toller-Lobe, Melnyk, & Nagy, 2000; Miller & Donders, 2001; Rutherford et al., 1979). Paniak et al. (2002) ont observé que la recherche de compensations financières était associée à des symptômes plus nombreux et plus sévères chez des individus ayant subi un TCC léger et étant suivi en réadaptation. Par contre, Ponsford et al. (2000) mentionnent que les aspects de compensation n'ont pas semblé avoir une grande influence sur l'évolution des victimes de TCC léger.

### **1.3.6.4 Facteurs organiques**

Des auteurs ont suggéré que les symptômes persistants reflètent une dysfonction neurologique sous le seuil de détection de procédures diagnostique de routine comme le TACO, l'IRM et l'EEG effectué rapidement après le TCC (Hayes & Dixon, 1994; Miller, 1996). En effet, la notion selon laquelle l'atteinte cérébrale lors d'un TCC léger est réversible, résultant en des altérations transitoires du fonctionnement cérébral (Parkinson, 1992), a été remise en question au cours des dernières années (Gaetz & Weinberg, 2000). Le TCC léger pourrait causer des dommages transitoires et permanents aux systèmes

cellulaires (Gennarelli, 1996) qui amèneraient alors des symptômes postcommotionnels à long terme (Bohnen et al., 1994; Bohnen et al., 1995). De plus, des liens existent entre le SPCC et des lésions intracrâniennes subtiles (Levin et al., 1992), une diminution du flux sanguin cérébral (Varney et al., 1995) et des changements vestibulaires (Evans, 1992). Par contre, même si une origine partiellement organique est probable, peu de données d'imagerie cérébrale sont disponibles pour appuyer cette hypothèse (Hofman et al., 2001).

Par ailleurs, il semble que la sévérité du TCC ne soit pas un bon facteur pronostique du SPCC (Dikmen et al., 1989; Kay et al., 1992; Levin et al., 1987; Szymanski & Linn, 1992). En effet, même les TCC sans perte de conscience ou les *whiplash* (blessure au cou causée par une secousse soudaine de la tête vers l'avant suivie d'un retour vers l'arrière) peuvent produire des symptômes postcommotionnels et des troubles cognitifs persistants (Bohnen & Jolles, 1992; Hugenholtz et al., 1988; Lidvall et al., 1974; Ponsford et al., 2000; Radanov, Dvorak, & Valach, 1992; Yarnell & Rossie, 1988).

De plus, la durée de l'APT ne s'avère pas un bon facteur pronostique du développement de SPCC. En effet, la majorité des études rapportent une absence de relation significative entre la durée de l'APT et le SPCC (Barth et al., 1983; Bohnen et al., 1993; Karzmark et al., 1995; Leininger et al., 1990; Lidvall et al., 1974; MacFlynn et al., 1984; Middleboe et al., 1992). Cependant, cette absence de relation pourrait s'expliquer par la difficulté d'évaluer de façon valide la durée de l'APT lorsque celle-ci est inférieure à une heure (McMillan & Glucksman, 1987; Rutherford, 1989).

La marque à l'ÉCG ne semble pas non plus liée au SPCC. Une telle constatation n'est pas surprenante puisque l'ÉCG a été développée afin d'obtenir une mesure standardisée de la profondeur du coma et des chances de survie et non pas afin d'évaluer les modifications brèves

de l'état mental associées au TCC léger (Jennet, 1989). La portée de l'ÉCG est effectivement très limitée lorsqu'appliquée au TCC léger (Drake et al., 2000).

#### **1.3.6.5 Facteurs psychologiques**

L'absence de lien entre la sévérité de l'atteinte cérébrale et la persistance des symptômes postcommotionnels est interprétée par plusieurs comme un appui à l'étiologie psychologique du SPCC (Bohnen & Jolles, 1992). Ainsi, plusieurs auteurs suggèrent que la persistance des symptômes soit attribuable à la personnalité (Alexander, 1992; Karzmark et al., 1995; Levin et al., 1987; Parker, 1996; Rutherford et al., 1979). En effet, il semble que les individus qui présentent certains styles de personnalité (tels que perfectionniste, dépendant, narcissique et état-limite) soient plus susceptibles de développer un SPCC (Jagoda & Riggio, 2000; Kay et al., 1992; Kibby & Long, 1996; Ruff, Camenzuli, & Mueller, 1996). En raison des caractéristiques de leur mode relationnel, ces personnes peuvent développer des réactions psychologiques pathologiques qui limitent leur ajustement aux séquelles neurologiques ou neuropsychologiques suivant un TCC. Les individus qui présentent une personnalité perfectionniste se valorisent grandement dans leurs accomplissements, surtout au niveau professionnel, et réagissent d'une façon catastrophique aux déficits cognitifs qui affectent leur niveau de performance (Gronwall, 1991; Kay et al., 1992; Rutherford, 1989; Wrightson & Gronwall, 1981). De leur côté, paralysés par leurs symptômes et ne sachant pas comment les gérer efficacement, les individus ayant une personnalité dépendante ne croient pas pouvoir atteindre une saine réadaptation par eux-mêmes. Par ailleurs, les individus ayant une personnalité narcissique agissent d'une façon grandiose afin de compenser pour leur faible estime d'eux-mêmes. Ils nient ainsi leurs troubles cognitifs, s'exposant davantage à des situations d'échecs

désastreuses pour leur estime. Enfin, les individus qui présentent une personnalité état-limite ont, en plus d'une identité vague, beaucoup de difficultés relationnelles. Ainsi, ils risquent de présenter une désorganisation de la personnalité à la suite d'un TCC léger puisque leur condition exige une réorganisation de leur mode d'entrée en relation (ex : demande de soutien).

D'autres auteurs suggèrent que ce ne sont pas les types de personnalités comme tels qui sont importants dans le SPCC, mais plutôt certaines caractéristiques communes partagées par les individus qui souffrent d'un SPCC, par exemple une faible capacité à gérer des problèmes, une pauvre estime de soi et une faible compétence sociale (Kibby & Long, 1996).

De leur côté, Mittenberg, DiGiulo, Perrin et Bass (1992) proposent que les attentes jouent un rôle important dans l'étiologie des symptômes postcommotionnels. En effet, lorsqu'on exige à des individus s'imaginer avoir subi un TCC dans un accident d'automobile, ils rapportent des attentes pour un ensemble de symptômes virtuellement identiques à ceux rapportés par des patients ayant subi un TCC et souffrant d'un SPC (céphalées, fatigue, irritabilité, etc.). Selon ces auteurs, ces attentes formeraient une base potentielle pour un processus psychologique qui contribue à la persistance des symptômes postcommotionnels. Les attentes à propos des symptômes du TCC seraient activées par le TCC et amèneraient une attention sélective à ces symptômes. De plus, étant donné que la réadaptation à la suite d'un TCC est stressante (évaluations médicales, inquiétudes, productivité réduite, etc.) et que plusieurs symptômes postcommotionnels (difficultés de concentration, maux de tête, anxiété, fatigabilité, irritabilité, etc.) surviennent aussi normalement lors du stress quotidien (Gouvier et al., 1988; 1992), les symptômes liés au stress ou qui surviennent normalement peuvent être faussement attribués au TCC. Ceci, en

retour, renforce à nouveau les attentes à propos des symptômes précédents, menant à une augmentation de la détresse émotionnelle à propos des symptômes postcommotionnels. Il en résulte un patron de renforcement symptômes-attentes-réactivité au stress qui peut maintenir les symptômes postcommotionnels en place. Mittenberg et al. (1992) mentionnent également que les victimes de TCC sous-estiment leurs symptômes prémorbides et ainsi surestiment le niveau de changement post-TCC.

De plus, la signification émotive donnée aux événements contribue aussi au développement du SPCC. Une personne qui reçoit d'importants bénéfices secondaires lorsque malade (attention, aide dans la réalisation des tâches, etc.) peut vouloir perpétuer inconsciemment les symptômes afin de maintenir ces bénéfices. De plus, Mittenberg et al. (1992) suggèrent que les personnes qui rapportent le plus de symptômes postcommotionnels avaient déjà une plus grande tendance à rapporter de tels symptômes avant le TCC. Les gens ayant subi un TCC léger ou un traumatisme extra-crânien rapportent moins de symptômes en prémorbide que les individus contrôles.

Finalement, l'évaluation de certaines variables après le TCC comme les perceptions en ce qui concerne la responsabilité du TCC, le stress post-traumatique, la détresse psychologique (dépression, stress post-traumatique) et la mauvaise adaptation résultant du stress de la blessure peuvent aussi permettre de prédire le développement d'un SPCC (Bryant & Harvey, 1999; Marsh & Smith, 1995; Middleboe et al., 1992; Mooney et al., 2005; Rutherford, 1977; Ryan, 1998).

#### **1.3.6.6 Interaction entre les facteurs organiques et psychologiques**

Les séquelles qui persistent après les premières semaines de récupération qui suivent un TCC sont la source de controverses concernant, entre autres, leur étiologie

organique versus psychogénique (Binder, 1986; Fenton et al., 1993; Lishman, 1988; Miller & Mittenberg, 1998). Ce débat est alimenté par des inconsistances dans la définition du TCC léger et les difficultés d'évaluer objectivement le SPCC (Bohnen & Jolles, 1992). Ainsi, il est souvent difficile pour les cliniciens de distinguer les effets d'une atteinte neurologique primaire des problèmes psychosociaux prémorbides ou secondaires (Bohnen & Jolles, 1992).

Il est clair que les théories purement organiques ou purement psychologiques ont de sérieuses faiblesses dans l'explication du développement du SPCC (Rutherford, 1989). Par exemple, le développement et l'exacerbation des symptômes au cours des semaines et des mois suivant le TCC sont difficiles à expliquer sur une base organique seulement. D'un autre côté, une interprétation purement psychogénique du SPC est aussi intenable considérant les nombreuses observations d'atteintes organiques à la suite de TCC légers (Bohnen & Jolles, 1992; Fenton et al., 1993). Déjà, en 1942, Symonds suggère que la cause du SPC soit l'atteinte cérébrale, mais que son expression symptomatique dépende plutôt d'une interaction psychologique avec l'atteinte organique. Selon lui, les facteurs physiogéniques et psychogéniques sont reliés de si près qu'il est impossible de les séparer.

Aujourd'hui, la majorité des cliniciens et des chercheurs suggèrent que les facteurs organiques et psychologiques soient impliqués de façon complexe et interactive dans le développement du SPCC (Alexander, 1995; Dikmen et al., 1989; Karzmark et al., 1995; Kay et al., 1992; King, 1996; King et al., 1999; Lishman, 1988; Long & Novack, 1986). Kay et ses collaborateurs (1992) proposent, dans un modèle explicatif du SPCC, que les difficultés rencontrées par le patient proviennent d'une interaction entre des facteurs neurologiques, psychologiques, physiques et cognitifs. La figure 1 présente ce modèle.

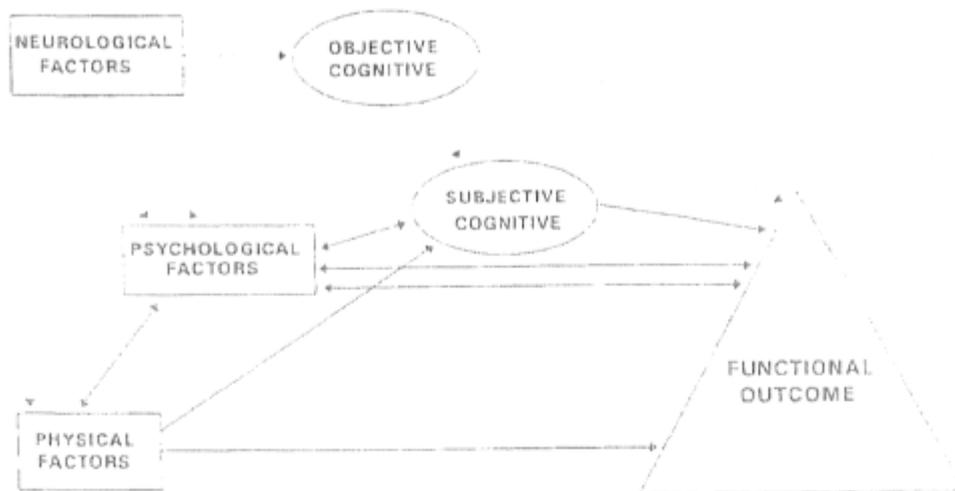


Figure 1. A neuropsychological model of functional outcome after mild traumatic brain injury.

Figure 1. Modèle neuropsychologique du pronostic fonctionnel à la suite d'un TCC léger.

De « Toward a neuropsychological model of functional disability after mild traumatic brain injury » par T. Kay, B. Newman, M. Cavallo, O. Ezrachi, O., et M. Resnick, 1992, *Neuropsychology*, 6, p. 380. Droit d'auteurs 1992 par l'American Psychological Association.

Les auteurs de ce modèle distinguent l'influence des facteurs cognitifs objectifs et subjectifs sur le pronostic fonctionnel. Par exemple, bien qu'une atteinte au système frontal puisse amener des déficits d'attention (un effet cognitif objectif), le fonctionnement de la personne est largement déterminé par la façon avec laquelle elle négocie avec ces déficits (un effet cognitif subjectif). Cette distinction entre les facteurs cognitifs objectifs et subjectifs est représentée par des ovales dans la Figure 1. Ceux-ci jouent un rôle médiateur entre les facteurs neurologiques et psychologiques et le pronostic fonctionnel.

Selon Kay et ses collaborateurs (1992), lorsque les symptômes cognitifs liés à la blessure neurologique persistent, l'individu fait face à des situations d'échec et de frustration puisqu'il ne peut effectuer les tâches habituelles de la même façon. Si le patient n'a pas bien été informé à propos de la nature et de la gravité de ses symptômes postcommotionnels, il peut développer un sentiment de perte de contrôle, de l'anxiété et de la dépression, ce qui contribue à une incapacité grandissante dans les tâches cognitives.

Ce modèle de Kay et ses collaborateurs (1992) est semblable à l'hypothèse du *coping*, qui suggère que les effets de l'atteinte cérébrale soient amplifiés par une réaction psychologique défavorable au TCC (Gronwall, 1991; Weight, 1998). Le SPCC résulterait d'un effort chronique des patients pour compenser leurs déficits cognitifs. Une exacerbation des symptômes postcommotionnels se produit lorsque les patients sont confrontés au stress de gestion des demandes environnementales (Long & Novack, 1986). Ainsi, une reprise rapide des habitudes de vie, alors que les capacités cognitives sont toujours déficientes, résulte en un stress. D'ailleurs, cette théorie explique la plus grande incidence de SPCC chez les patients qui retournent rapidement à l'école ou au travail (Wrightson & Gronwall, 1981).

## **2. Problématique**

La contribution relative de chacun de ces facteurs pronostiques à l'évolution de la condition des TCC légers est toujours incertaine, ce qui empêche souvent les cliniciens d'identifier rapidement les individus à risque de présenter des problèmes persistants et de leur offrir un traitement adéquat. Ces interrogations à propos des facteurs influençant la condition des individus à la suite d'un TCC léger sont probablement liées à trois principaux éléments.

Tout d'abord, plusieurs études dans le domaine ont d'importantes limites méthodologiques. Celles-ci incluent des échantillons de petites tailles, l'utilisation de données rétrospectives, de grandes variations dans les critères de sélection d'une étude à l'autre et, pour certaines études, une attention portée uniquement aux TCC légers se présentant à l'hôpital à la suite de problèmes postcommotionnels.

Ensuite, une mauvaise utilisation de groupes contrôles semble également liée aux nombreuses incertitudes à propos des facteurs impliqués dans une évolution problématique à la suite d'un TCC léger. L'utilisation de groupes contrôles appropriés, qui permet de contrôler l'effet de la consultation et de la présence en centre hospitalier, les effets de pratique lors de mesures répétées, les facteurs prémorbides et l'impact général du traumatisme, est essentielle lorsque des problèmes multifactoriels, fréquents et complexes sont impliqués (Ponsford et al., 2000). Les résultats de Dikmen et al. (1986) et de Dikmen, Ross, Machamer et Temkin (1995), qui montrent que la présence de blessures autres que le TCC a un impact sur l'évolution de la condition de l'individu, suggèrent que les contrôles ne devraient pas seulement être similaires au plan démographique, mais devraient aussi avoir subi une blessure mineure n'impliquant pas la tête. De plus, les chercheurs sous-estiment l'importance de l'utilisation d'un groupe contrôle sans blessure permettant de déterminer le taux attendu de symptômes endossés par la population générale (Satz et al., 1999). Selon Drake et al. (2000), le niveau de base des symptômes de type postcommotionnel de la population en général serait méconnu. Finalement, peu d'études effectuées jusqu'à maintenant comparent des TCC légers qui présentent des problèmes persistants à des TCC légers ayant une récupération saine (Lishman, 1988; Satz et al., 1999).

Enfin, le débat à propos de l'implication de certains facteurs pronostiques dans les problèmes persistants à la suite d'un TCC léger est aussi probablement alimenté par les

faiblesses des suivis au cours des mois suivants le TCC. Celles-ci incluent le nombre très limité d'aspects de la condition des TCC évalués (majoritairement les symptômes postcommotionnels), l'évaluation de la présence ou de l'absence de symptômes postcommotionnels plutôt que leur sévérité et la courte durée du suivi (généralement trois mois post-TCC).

### **3. Objectifs**

Le premier objectif de l'étude est d'identifier, prospectivement, la nature des changements symptomatiques, cognitifs, affectifs et occupationnels associés à un TCC léger au cours des deux premières semaines, trois mois et six mois post-accident.

Le second objectif est d'analyser l'évolution des individus ayant subi un accident de sport comparativement aux personnes ayant subi d'autres types d'accident.

Le troisième objectif est de documenter, chez les individus qui présentent des problèmes persistants à la suite d'un TCC léger, la nature des changements symptomatiques, cognitifs, affectifs et occupationnels au cours des deux premières semaines, trois mois et six mois post-accident.

Le quatrième objectif est d'évaluer la spécificité des problèmes rapportés par les individus ayant subi un TCC léger.

Finalement, le cinquième objectif est de déterminer les facteurs pronostiques à des problèmes persistants six mois post-accident.

Afin de réaliser ces objectifs, la présente étude évite les aspects confondants des recherches précédentes. Entre autres, la recherche implique 1) l'utilisation d'un groupe contrôle d'individus se présentant aux mêmes urgences avec des blessures n'impliquant pas la tête, 2) l'utilisation d'un groupe contrôle d'individus sains, 3) la documentation adéquate

du niveau prémorbide de fonctionnement de tous les participants et 4) une évaluation de la condition des TCC légers et des blessés orthopédiques (BO) à six mois post-accident (la majorité des études cessant le suivi trois mois post-accident).

#### **4. Hypothèses**

Sept hypothèses sont proposées en lien avec ces objectifs :

1. Au cours des deux premières semaines post-accident, les individus ayant subi un TCC léger montrent davantage de symptômes (physiques, cognitifs et affectifs) et des capacités cognitives plus faibles que les individus des groupes Sain et BO.
2. Six mois post-accident, les individus ayant subi un TCC léger montrent une évolution favorable, c'est-à-dire qu'ils présentent, six mois post-accident, des symptômes (physiques, cognitifs et affectifs) et des capacités cognitives comparables à ceux des individus du groupe Sain lors de leur unique évaluation et à ceux des individus du groupe BO six mois post-accident.
3. Les individus ayant subi un accident de sport montrent significativement moins de symptômes et de meilleures capacités cognitives que les individus ayant subi d'autres types d'accident.
4. Quinze pourcent des individus du groupe TCC présentent un SPCC six mois post-accident.
5. Les individus qui présentent un SPCC montrent significativement plus de symptômes postcommotionnels, de moins bonnes capacités cognitives et davantage de symptômes anxio-dépressifs que les individus ne présentant pas de SPCC.

6. Les problèmes persistants rapportés par les individus du groupe TCC ne sont pas spécifiques puisque rapportés par les individus des groupes BO et Sain.
7. Les caractéristiques suivantes sont associées aux gens présentant des troubles persistants : plus âgé, sexe féminin, niveau d'éducation ou d'emploi plus faible, antécédents psychiatriques ou de TCC, stress prémorbide élevé et traits de personnalité perfectionniste et réactif (scores élevés aux échelles *sens des responsabilités* et *névrotisme* du *NEO-FFI*).

## **5. Méthode**

### **5.1 Participants**

Cent individus ayant subi un TCC léger, 21 individus ayant subi une blessure orthopédique (BO) sans TCC et 20 individus sains ont participé à l'étude. La sévérité du TCC a été établie en fonction des critères diagnostiques suivants : altération ou perte de conscience de moins de 30 minutes, marque de 13 à 15 à l'ÉCG, APT de moins de 24 heures et imagerie cérébrale négative. Les participants devaient être âgés de 16 ans et plus. Aucun participant des groupes TCC léger, BO ou Sain n'était exclu sur la base d'antécédent de TCC, de problèmes neurologiques ou psychiatriques, de difficultés d'apprentissage ou de consommation d'alcool ou de drogues, puisque ces facteurs influencent la condition de la personne à la suite d'un TCC léger.

### **5.2 Procédure**

Le recrutement des individus ayant subi un TCC léger ou une blessure orthopédique s'est effectué avec l'aide principalement des urgentologues du Centre hospitalier affilié universitaire de Québec (Enfant-Jésus), mais aussi des urgentologues du Centre hospitalier universitaire de Québec (Hôtel-Dieu de Québec) et de l'Hôtel-Dieu de Lévis. Les urgentologues informaient ces individus qu'une étude sur le TCC léger était actuellement en cours et que le chercheur principal de cette étude entrerait en contact avec eux s'ils acceptaient de signer un formulaire de consentement disponible à l'urgence dans lequel ils écrivaient leur nom et leur numéro de téléphone (voir Annexe A). Pour les individus ayant subi un TCC léger, les urgentologues indiquaient sur ce formulaire certaines informations en lien avec la sévérité du TCC. Le chercheur recueillait régulièrement ces formulaires de consentement dans les

centres hospitaliers et appelait les individus ayant accepté d'être contacté. Les détails du projet étaient alors expliqués aux individus. Lorsque ceux-ci étaient intéressés à y participer, un rendez-vous était fixé au cours des deux premières semaines post-accident. Les séances d'évaluation avaient lieu au domicile des participants, à l'Université Laval ou à l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec (IRDPO). Le formulaire de consentement quant à la participation à l'étude (Annexe B) était signé lors de cette rencontre.

En ce qui a trait aux individus du groupe Sain, ils ont été recrutés par le biais d'affiches à l'université et par le bouche à oreille. Ils communiquaient alors avec moi (un numéro de téléphone était écrit sur les affiches) et l'étude leur était expliquée. Lorsque les individus acceptaient d'y participer, un rendez-vous était fixé. Le formulaire de consentement pour les individus sains (Annexe C) était alors signé lors de la rencontre.

Les individus ayant subi un TCC léger ont été évalués au cours des deux premières semaines après l'accident ainsi que trois mois et six mois post-accident. Un groupe contrôle de 21 blessés orthopédiques a également été évalué au cours des deux premières semaines ainsi que trois mois et six mois post-accident. Finalement, un groupe contrôle de 20 participants sains a été évalué à une reprise afin d'obtenir un niveau de base à propos des données sociodémographiques, des antécédents et de l'histoire personnelle, des symptômes de type postcommotionnel, des capacités cognitives, de l'anxiété, des symptômes dépressifs et de la personnalité.

## **5.3 Matériel**

### **5.3.1 Évaluation au cours des deux premières semaines**

#### **5.3.1.1 Variables sociodémographiques**

Des informations à propos de l'âge, du sexe, de l'état civil, du revenu et de la scolarité ont été recueillies directement auprès des participants.

#### **5.3.1.2 Antécédents/Histoire personnelle**

À l'aide d'entrevues semi structurées, des renseignements ont été recueillis à propos de l'histoire de consommation problématique de drogue ou d'alcool, de la médication antérieure, d'antécédents d'AVC, de TCC, de troubles psychiatriques ou d'atteintes neurologiques, d'antécédents de dépression ou d'anxiété et d'antécédents familiaux de troubles psychiatriques ou de douleur chronique. La présence de stressors prémorbides a été évaluée à l'aide de *L'Échelle du degré de réajustement social* (Holmes & Rahe, 1967).

#### **5.3.1.3 Bilan médical**

Des données ont été recueillies auprès des médecins à propos de la durée de la perte de conscience, de la marque à l'ÉCG, de la durée de l'APT et de la sévérité du TCC.

#### **5.3.1.4 Symptômes postcommotionnels**

La présence et l'intensité des symptômes postcommotionnels des patients ont été évaluées à l'aide de la *Grille de Rivermead* (King et al., 1995). Celle-ci présente 16 symptômes parmi les plus communs du SPC et les participants doivent indiquer, pour chacun des symptômes, le chiffre qui décrit le mieux son intensité au cours de la dernière semaine.

### 5.3.1.5 Capacités cognitives

Les tests suivants ont été administrés afin d'évaluer la vitesse du traitement de l'information, l'attention, la concentration, la mémoire de travail et la fluidité verbale : *Test Stroop de mots et de couleurs* (version développée par Marie Vanier dans le cadre du Projet Trauma), *Consonant Trigrams Test - Technique Brown-Peterson*, *Tracés A et B*, *Test de fluidité verbale* et *Digit Symbol Modalities Test (SDMT)*.

Le *Test Stroop de mots et de couleurs* est un test d'inhibition de la réponse et de concentration. Au Stroop Couleur, le participant doit dire la couleur (rouge, bleu ou vert) de 100 petits rectangles le plus rapidement possible. Au Stroop Mot, le participant doit lire 100 mots (rouge, bleu ou vert) écrits à l'encre noire le plus rapidement possible. Finalement, au Stroop interférence, le participant doit dire la couleur de l'encre de 100 mots (rouge, bleu ou vert), qui est différent de la couleur de l'encre colorée.

Le *Consonant Trigrams Test - Technique Brown-Peterson* demande à la personne, après avoir entendu le stimulus (trois lettres), de compter par trois à rebours à partir d'un chiffre jusqu'à ce qui lui soit signalé d'arrêter de compter (après 9, 18 ou 36 secondes), et alors de rappeler les trois lettres. Ce test est une mesure de rétention à court terme.

Les *Trail Making A et B* sont des tests de balayage visuel complexe avec une composante motrice. Le participant doit d'abord dessiner des lignes pour rejoindre des cercles numérotés de façon consécutive sur une feuille de travail (partie A). Pour la partie B, le participant doit, sur une autre feuille, dessiner des lignes afin de rejoindre des chiffres et des lettres encerclés, en alternance, en ordre croissant et en ordre alphabétique (1-A-2-B-3-C, etc.). On demande au participant d'aller le plus rapidement possible.

Dans le *Test de fluidité verbale*, on demande au participant de dire le plus de mots possible commençant par une lettres en une minute. Les lettres utilisées sont le P, le F et le L. Le participant est informé qu'il ne peut dire de noms propres, de chiffres et qu'il doit éviter de seulement changer la fin de différents mots.

Finalement, le *Digit Symbol Modalities Test (SDMT)* évalue principalement le balayage complexe et la poursuite visuelle. Il consiste en sept rangées contenant, en tout, 110 petits carrés vides, chacun pairé à un symbole différent. Par-dessus ces rangées se trouve une clé imprimée qui paire chaque symbole avec un chiffre. La tâche est de remplir les petits carrés vides avec le chiffre qui est pairé au symbole par-dessus le carré vide le plus rapidement possible pendant 90 secondes.

#### **5.3.1.6 Anxiété et état de stress post-traumatique**

Un questionnaire évaluant l'anxiété, le *IASTA* version état (Spielberger & Gorsuch, 1983; traduction et adaptation française par Gauthier & Bouchard, 1993) a été administré à chaque évaluation (2 semaines, 3 mois et 6 mois post-TCC).

De son côté, l'*Échelle de l'impact des événements stressants* (Horowitz, Wilner, & Alvarez, 1979; traduction et adaptation de Provencher, Freeston, Doucet, Lachance, Dugas, & Ladouceur, 1993) a été utilisé afin d'évaluer la présence de stress post-traumatique (ESPT). Cette échelle permet d'obtenir une marque de 0 à 36. Selon Creamer, Bell et Failla (2003), cette échelle est un instrument utile pour évaluer le stress post-traumatique.

#### **5.3.1.7 Personnalité**

Le *NEO-Five Factor Inventory (NEO-FFI)* a été complété par les participants afin d'évaluer leur personnalité. Il s'agit d'un inventaire de 60 items auto rapportés qui contient

cinq échelles majeures désignées pour évaluer les dimensions de Névrotisme, d'Extraversion, d'Ouverture à l'expérience, de Sociabilité et de Sens des responsabilités.

Une marque élevée à l'échelle de Névrotisme indique un affect négatif chronique, incluant de l'anxiété, de l'irritabilité et de la colère, alors qu'une marque basse suggère un manque d'intérêt approprié à propos de problèmes potentiels de santé ou d'ajustement social.

À l'échelle Extraversion, une marque élevée indique qu'une personne parle excessivement menant à une ouverture inappropriée et des frictions sociales et à une incapacité à passer du temps seul alors qu'une marque basse montre un isolement social, un affect plat et un manque de joie dans la vie.

Une marque élevée à l'échelle Ouverture à l'expérience suggère qu'une personne est préoccupée à propos de fantasmes et de rêveries et a une identité diffuse et des buts instables alors qu'une marque basse indique que l'individu a de la difficulté à s'adapter à un changement social et personnel et qu'elle montre une faible tolérance ou compréhension pour différents points de vue ou styles de vie.

À l'échelle Sociabilité, une marque élevée montre une confiance inconditionnelle aux autres et une générosité excessive au détriment de son intérêt personnel alors qu'une marque basse montre un cynisme et une pensée paranoïde, une incapacité à faire confiance et un manque de respect dans les conventions sociales.

Finalement, les individus *overachiever*, compulsif, rigide et incapable de mettre des tâches de côté pour relaxer obtiennent des scores élevés à l'échelle Sens des responsabilités alors que les individus *underachiever*, qui ne remplissent pas leur potentiel intellectuel et artistique et qui ont de la difficulté à se discipliner ont plutôt des faibles scores à cette échelle.

### **5.3.2 Évaluation trois mois et six mois post-accident**

Les symptômes postcommotionnels, les capacités cognitives, l'anxiété et le stress post-traumatique ont été évalués à nouveau trois mois et six mois post-accident à l'aide des instruments utilisés lors de la première évaluation. Un instrument de mesure est ajouté aux évaluations à trois mois et six mois post-accident pour évaluer la présence de symptômes dépressifs.

#### **5.3.2.1 Symptômes dépressifs**

Un questionnaire évaluant les symptômes dépressifs, l'*Inventaire de dépression de Beck, 2<sup>e</sup> édition (BDI-II)* (Beck, Steer, & Brown, 1996) a été administré lors des relances trois mois et six mois post-accident.

## **6. Résultats**

### **6.1 Le traumatisme craniocérébral**

#### **6.1.1 Recrutement**

Le recrutement des participants s'est effectué de septembre 2002 à juin 2004, soit pendant une période de 21 mois. Des relances ont été effectuées jusqu'en décembre 2004. Les participants sont âgés de 16 ans et plus, parlent français et ont subi un TCC léger résultant en une perte de conscience de moins de 30 minutes, une marque à l'ÉCG entre 13 et 15, une APT de moins de 24 heures et un examen neuroradiologique négatif. Dans la majorité des cas, il n'y avait qu'une altération de l'état de conscience ou une perte de conscience de très courte durée (quelques secondes ou quelques minutes) et la marque à l'ECG était de 15. En général, l'état de ces participants n'était pas assez sévère pour justifier un examen neuroradiologique. Les urgentologues notaient si un tel examen avait été réalisé ou non et le résultat de cet examen (positif ou négatif).

Cent individus ayant subi un TCC léger ont été recrutés et ont été évalués au cours des deux premières semaines suivant leur accident (moyenne : 7,97 jours, é.-t.=3,66). Parmi ces 100 personnes, 93 ont été évalués à nouveau trois mois post-accident et 82 participants ont été évalués six mois post-TCC. Les questionnaires étaient envoyés par la poste lorsque la personne ne pouvait être rejointe par téléphone ou ne pouvait se libérer pour une rencontre en face à face. En ce qui concerne le groupe BO, 21 participants ont été évalués au cours des deux premières semaines post-accident (moyenne : 8 jours, é.-t.=3,98). Parmi ces 21 individus, 19 ont été évalués trois mois post-accident et 17 ont été évalués six mois post-accident. Finalement, 20 participants du groupe contrôle ont été évalués à une seule reprise.

Quatre-vingt-quinze participants ayant subi un TCC léger ont été recrutés par les urgentologues du Centre hospitalier affilié universitaire de Québec (CHA) (Enfant-Jésus). Les autres victimes de TCC léger ont été recrutées avec l'aide des urgentologues du Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ) (Hôtel-Dieu de Québec) (3) et du Centre hospitalier affilié universitaire (Hôtel-Dieu de Lévis) (2). Vingt blessés orthopédiques ont aussi été recrutés par les urgentologues du CHA. Un blessé orthopédique a été référé par une personne qui connaissait la présente étude.

En ce qui concerne les individus du groupe TCC, 67 personnes ont rapporté une perte de conscience alors que 31 individus ont subi une altération de l'état de conscience. L'information est manquante pour deux participants. De plus, 76 personnes ont montré une période d'amnésie post-traumatique comparativement à 24 individus qui n'en ont pas montré. En ce qui concerne les scores à l'Échelle de coma de Glasgow, 11 personnes ont montré une marque initiale à l'urgence de 14/15 alors que 75 personnes ont montré une marque de 15/15. Cette information est manquante chez 14 individus.

#### *Caractéristiques des individus ayant abandonné*

Sept participants du groupe TCC ont abandonné après la première évaluation. Ce groupe est composé d'une femme et de six hommes âgés en moyenne de 25,29 ans (é.-t.=10,26), ayant une moyenne de 12,29 ans (é.-t.=3,15) de scolarité et revenu moyen de 16 446\$ (é.-t.=10 010). Neuf autres participants du groupe TCC ont abandonné après la deuxième évaluation. Une femme et huit hommes composent ce groupe qui présentent une moyenne d'âge de 35,33 ans (é.-t.=11,91), une scolarité moyenne de 13 ans (é.-t.=2,45) et un revenu moyen de 27 880\$ (é.-t.=21 100). À titre de comparaison, le groupe ayant effectué les trois évaluations est composé de 36 femmes et de 48 hommes, est âgé en moyenne de 36,42 ans

(é.-t.=15,1), a une scolarité moyenne de 13,73 ans (é.-t.=3) et un revenu moyen de 33 329\$ (é.-t.=28 573).

Le tableau suivant compare les caractéristiques des individus du groupe TCC ayant abandonné à l'évaluation 2 ou 3 des individus n'ayant pas abandonné.

Tableau 2

*Analyses de variance des caractéristiques des individus du groupe TCC ayant abandonné aux évaluations 2 ou 3 et des individus n'ayant pas abandonné*

	Pas d'abandon	Abandon 3 mois	Abandon 6 mois	F	p
Nombre	84	7	9		
Sexe (F)	36	1	1		
Âge	36,42 (15,1)	25,29 (10,26)	35,33 (11,91)	1,88	
Scolarité	13,73 (3)	12,29 (3,15)	13 (2,45)	0,94	
Revenu	33 329 (28 573)	16 446 (10 010)	27 880 (21 100)	1,32	
Nombre de symptômes modérés et sévères					
<i>évaluation 1</i>	3,01 (3,58)	1,86 (4,06)	2 (3,91)	0,59	
<i>évaluation 2</i>	1,39 (2,64)	N/A	3 (5,57)	2,31	

Les analyses de variance montrent que les individus ne diffèrent pas significativement en ce qui a trait au sexe, à l'âge, à la scolarité, au revenu et au nombre de symptômes modérés et sévères aux évaluations 1 et 2.

### 6.1.2 Données sociodémographiques

Le tableau 3 présente les caractéristiques des individus des groupes TCC, BO et Sain.

Tableau 3

*Caractéristiques des participants des groupes TCC, BO et Sain*

	TCC	BO	Sain	F	p
Nombre	100	21	20		
Sexe (%F)	38	43	50		
Âge	35,54 (14,74)	37,6 (13,76)	32,5 (13,82)	0,64	
Scolarité	13,56 (2,96) <sub>a</sub>	11,86 (2,44) <sub>b</sub>	15,35 (2,13) <sub>c</sub>	8,03	**
Revenu	31 678 (27 364)	30 116 (19 577)	28 950 (24 038)	0,11	
État civil (%)					
<i>Célibataire</i>	41	29	40		
<i>Marié</i>	23	38	30		
<i>Conjoint de fait</i>	29	19	30		
<i>Divorcé</i>	7	14	0		
Type d'accident (%)					
<i>Auto</i>	27 (16F-11H)	24			
<i>Moto</i>	1 (0F-1H)	0			
<i>Camion</i>	1 (0F-1H)	0			
<i>Vélo</i>	13 (1F-12H)	0			
<i>Piéton</i>	2 (1F-1H)	0			
<i>Sport</i>	26 (11F-15H)	29			
<i>Chute</i>	17 (5F-12H)	5			
<i>Assaut</i>	3 (1F-2H)	0			
<i>Travail</i>	9 (3F-6H)	24			
<i>Autres</i>	1 (0F-1H)	19			
Assurance (%)					
<i>SAAQ</i>	34	24			
<i>CSST</i>	10	19			
<i>IVAQ</i>	1	0			
<i>MSSS</i>	51	57			

\*\*  $p < ,01$ 

Note. Les données sur la même ligne ne partageant pas le même indice diffèrent de façon significative à  $p < ,05$  au test post hoc F de REGW.

En comptabilisant les 100 participants, le groupe TCC, qui inclut 37 femmes et 63 hommes, présente une moyenne d'âge de 35,54 ans (é.-t.=14,74), un niveau moyen de scolarité de 13,56 ans (é.-t.=2,96) et un revenu moyen de 31 678\$ (é.-t.=27 364). De son côté, le groupe BO, qui comprend 9 femmes et 12 hommes, montre une moyenne d'âge de 37,6 ans (é.-t.=13,76), une scolarité moyenne de 11,86 années (é.-t.=2,44) et un revenu

moyen de 30 116\$ (é.t.=19 577). Finalement, le groupe Sain, qui inclut 10 femmes et 10 hommes, affiche une moyenne d'âge de 32,5 ans (é.-t.=13,82), un niveau moyen de scolarité de 15,35 ans (é.-t.=2,13) et un revenu moyen de 28 950\$ (é.-t.=24 038).

Des analyses de variance univariée ont permis de conclure que les trois groupes ne diffèrent pas significativement en ce qui concerne l'âge et le revenu. Toutefois, ces groupes diffèrent significativement en ce qui a trait à la scolarité. En effet, des tests post hoc F de REGW montrent que les trois groupes diffèrent significativement entre eux, les individus du groupe BO ayant le niveau de scolarité le plus faible et les individus du groupe Sain ayant le niveau de scolarité le plus élevé. En ce qui concerne l'état civil, la majorité des individus dans les trois groupes sont mariés ou conjoints de fait.

En ce qui a trait aux différents types d'accident subi par les participants, les accidents d'auto et de sport représentent plus de la moitié de l'ensemble des accidents des individus des groupes TCC et BO. Dans le groupe TCC, 16 femmes et 13 hommes ont été impliqués dans un accident de la route comparativement à 15 hommes et 11 femmes qui ont été impliqués dans un accident de sport.

La principale assurance des participants des groupes TCC (53%) et BO (57%) est le Ministère de la Santé et des Services Sociaux (MSSS). Par ailleurs, 35% des participants des groupes TCC et 24% des participants des groupes BO sont assurés par la SAAQ alors que 10% des participants du groupe TCC et 19% des participants du groupe BO sont assurés par la CSST.

### **6.1.3 Personnalité**

Le tableau suivant présente les scores des participants des groupes TCC, BO et Sain aux cinq échelles du NEO-FFI.

Tableau 4

*Moyenne des scores des participants des groupes TCC, BO et Sain à l'Inventaire de la personnalité NEO-FFI*

Échelles du NEO-FFI	TCC	BO	Sain	F	p
Névrotisme	18,12 (7,68)	16,45 (9,35)	18,6 (7,61)	0,45	
Extraversion	32,03 (4,82)	31,7 (4,23)	32,4 (7,69)	0,09	
Ouverture	28,26 (6,34) <sub>a</sub>	27,8 (7,08) <sub>a</sub>	34,15 (7,16) <sub>b</sub>	7,1	**
Sociabilité	34,75 (5,64)	35,35 (6,24)	37,3 (6,42)	1,6	
Sens des responsabilités	35,58 (6,17)	37,5 (5,88)	36,2 (6,19)	0,84	

\*\* p < ,01

Note. Les données sur la même ligne ne partageant pas le même indice différent de façon significative à p < ,05 au test post hoc F de REGW.

Les analyses univariées montrent que les groupes diffèrent seulement au niveau de l'échelle Ouverture. Des tests post hoc F de REGW indiquent que le groupe Sain obtient des scores significativement plus élevés que les groupes TCC et BO à cette échelle.

Les prochaines sections portent sur les résultats en lien avec les deux premières hypothèses de l'étude, soit que (1) *les individus ayant subi un TCC léger montrent davantage de symptômes (physiques, cognitifs et affectifs) et des capacités cognitives plus faibles que les individus des groupes Sain et BO au cours des deux premières semaines post-accident* et que (2) *les individus ayant subi un TCC léger montrent une évolution favorable, c'est-à-dire qu'ils présentent, six mois post-accident, des symptômes (physiques, cognitifs et affectifs) et des capacités cognitives comparables à ceux des individus du groupe Sain lors de leur unique évaluation et à ceux des individus du groupe BO six mois post-accident.*

### 6.1.4 Symptomatologie

#### Fréquence

Les individus du groupe TCC rapportent significativement plus de symptômes (5,81) que les individus du groupe BO (2,42) au cours des deux premières semaines post-accident. Toutefois, le nombre de symptômes rapportés par les participants du groupe TCC ne diffèrent pas significativement de celui du groupe Sain (5,35) au cours des deux premières semaines. Trois mois post-accident, les individus du groupe TCC (3,69) rapportent toujours significativement plus de symptômes ( $F=4,1$ ,  $p=0,045$ ) que les individus du groupe BO (1,72). Cependant, six mois post-accident, la différence entre les groupes TCC (2,83) et BO (1,47) n'est plus significative ( $F=1,8$ ,  $p=0,183$ ).

Une analyse à mesures répétées indique que la fréquence des symptômes des individus du groupe TCC diffère significativement entre les évaluations ayant eu lieu au cours des deux premières semaines et trois mois post-accident ( $p<,001$ ) et entre celles réalisées au cours des deux premières semaines et six mois post-accident ( $p<,001$ ). Aucune différence significative n'est toutefois observée entre les évaluations effectuées trois mois et six mois post-accident ( $p=,38$ ).

Le tableau suivant présente la fréquence des symptômes rapportés par les individus des groupes TCC, BO et Sain au cours des deux premières semaines post-accident.

Tableau 5.

*Fréquence des symptômes rapportés au cours des deux premières semaines post-accident*

Symptômes	TCC	BO	Sain	Khi-deux	p
Céphalées	67	20	45	16,44	,000
Fatigue	61	35	70	5,899	,052
Concentration	56	15	55	11,44	,003
Sommeil	50,51	45	40	0,831	,66
Étourdissements	49	15	30	9,196	,01
Mémoire	46	10	35	9,236	,01
Ralentissement de la pensée	45,36	10	25	10,37	,006
Frustration	33	15	50	5,556	,062
Irritabilité	32,32	15,79	55	6,902	,032
Nausées	31	5	25	5,819	,055
Sensibilité aux bruits	29,29	10	25	3,237	,198
Dépression	28	25	35	0,546	,761
Vision embrouillée	21,21	0	15	5,325	,07
Sensibilité à la lumière	18	5	10	2,67	,264
Agitation	14	10	20	0,84	,657
Vision double	8	0	0	3,394	,183

Lors de l'évaluation effectuée au cours des deux premières semaines post-accident, des différences significatives sont observées entre les groupes pour les symptômes suivants : céphalées (Khi-deux=16,44,  $p<,001$ ), étourdissements (Khi-deux=9,196,  $p<,05$ ), irritabilité (Khi-deux=6,902,  $p<,05$ ), mémoire (Khi-deux=9,236,  $p<,05$ ), concentration (Khi-deux=11,44,  $p<,01$ ), ralentissement (Khi-deux=10,37,  $p<,01$ ).

Des analyses discriminantes (pas à pas) ont été réalisées afin de déterminer s'il était possible de classer les participants dans leurs groupes respectifs (TCC, BO et Sain) en fonction de la fréquence de tous les symptômes rapportés. Le résultat de cette analyse pour la période des deux premières semaines s'est avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,893,  $p=,001$ ), les maux de tête (Lambda de Wilks = 0,893,  $p=,001$ ) étant la seule variable discriminante.

Le tableau suivant présente la fréquence des symptômes rapportés par les individus des groupes TCC et BO trois mois post-accident.

Tableau 6.

*Fréquence des symptômes rapportés trois mois post-accident*

Symptômes	TCC	BO	Khi-deux	p
Concentration	41,94	10,53	6,707	0,01
Mémoire	40,86	16,67	3,79	0,052
Fatigue	37,63	21,05	1,911	0,167
Céphalées	34,41	26,32	0,467	0,494
Sommeil	32,26	15,79	2,059	0,151
Irritabilité	30,43	10,53	3,165	0,075
Ralentissement de la pensée	26,88	10,53	2,307	0,129
Frustration	22,83	15,79	0,46	0,498
Étourdissements	22,58	5,26	2,997	0,083
Sensibilité aux bruits	18,28	0	4,095	0,043
Vision embrouillée	18,28	0	4,095	0,043
Dépression	16,3	21,05	0,25	0,617
Sensibilité à la lumière	12,9	0	2,746	0,098
Nausées	10,75	5,26	0,537	0,464
Agitation	8,79	21,05	2,431	0,119
Vision double	1,08	0	0,206	0,65

Trois mois post-accident, les individus du groupe TCC rapportent significativement plus de sensibilité aux bruits (Khi-deux=4,095,  $p<,05$ ), de vision embrouillée (Khi-deux=4,095,  $p<,05$ ), et de difficultés de concentration (Khi-deux=6,707,  $p<,05$ ).

Une analyse discriminante s'est montrée significative (Lambda de Wilks = 0,829,  $p=,000$ ), les difficultés de concentration (Lambda de Wilks =,946,  $p=,015$ ), la sensibilité aux bruits (Lambda de Wilks =,829,  $p=,000$ ) et l'agitation (Lambda de Wilks =,894,  $p=,003$ ) étant les trois variables significatives.

Le tableau suivant présente la fréquence des symptômes rapportés par les individus des groupes TCC et BO six mois post-accident.

Tableau 7.

*Fréquence des symptômes rapportés six mois post-accident*

Symptômes	TCC	BO	Khi-deux	p
Mémoire	35,37	5,88	5,795	0,016
Sommeil	29,27	17,65	0,959	0,328
Fatigue	29,27	11,76	2,228	0,136
Céphalées	28,05	17,65	0,787	0,375
Concentration	28,05	11,76	1,978	0,16
Irritabilité	21,95	11,76	0,906	0,341
Frustration	18,29	11,76	0,422	0,516
Étourdissements	17,07	5,88	1,372	0,242
Sensibilité aux bruits	17,07	5,88	1,372	0,242
Ralentissement de la pensée	15,85	5,88	1,153	0,283
Vision embrouillée	14,63	0	2,831	0,092
Nausées	13,41	11,76	0,034	0,855
Dépression	12,2	5,88	0,568	0,451
Sensibilité à la lumière	9,76	5,88	0,256	0,613
Agitation	8,64	17,65	1,244	0,265
Vision double	3,7	0	0,65	0,42

Finalement, six mois post-accident, les individus du groupe TCC rapportent significativement plus de troubles de mémoire que les individus du groupe BO (Khi-deux=5,795,  $p<,05$ ).

Une analyse discriminante s'est une fois de plus montrée significative (Lambda de Wilks = 0,893,  $p=,005$ ), les troubles de mémoire (Lambda de Wilks =,945,  $p=,021$ ) et l'agitation (Lambda de Wilks =,893,  $p=,005$ ) étant les deux variables significatives.

### **Intensité**

L'intensité des symptômes a été calculée seulement à partir des données indiquant que l'individu présentait le symptôme. Lorsqu'un individu ne rapportait pas le symptôme, il n'était pas inclus dans le calcul de l'intensité. Ainsi, la moyenne de l'intensité varie de 1 à 3, 1 étant léger et 3 sévère.

Une analyse à mesures répétées indique que l'intensité des symptômes des individus du groupe TCC diffèrent significativement seulement entre les évaluations ayant eu lieu au cours des deux premières semaines et trois mois post-accident ( $p < .01$ ).

Au cours des deux premières semaines post-accident, 86 individus du groupe TCC, 12 individus du groupe BO et 18 individus du groupe Sain rapportent au moins un symptôme. L'intensité globale des symptômes ne diffère pas significativement entre les groupes au cours des deux premières semaines post-accident ( $F=1,92$ ,  $p=0,151$ ). Le tableau 8 présente l'intensité de chaque symptôme de la grille de Rivermead au cours des deux premières semaines post-accident.

Tableau 8.

*Intensité des symptômes au cours des deux premières semaines post-accident*

Symptômes	TCC	BO	Sain	F	p
Étourdissements	1,82 (49)	1,33 (3)	1,17 (6)	2,162	
Vision embrouillée	1,81 (21)	0 (0)	1 (3)	2,859	
Fatigue	1,79 (61)	1,43 (7)	1,36 (14)	2,621	
Sommeil	1,76 (50)	1,67 (9)	1,38 (8)	1,004	
Céphalées	1,67 (67)	1,25 (4)	1,44 (9)	1,143	
Sensibilité à la lumière	1,67 (18)	1 (1)	1 (2)	1,029	
Dépression	1,61 (28)	1,6 (5)	1 (7)	2,195	
Sensibilité aux bruits	1,59 (29)	1,5 (2)	1,2 (5)	0,644	
Mémoire	1,57 (46)	1 (2)	1 (7)	2,935	
Irritabilité	1,56 (32)	1,67 (3)	1,27 (11)	0,998	
Concentration	1,55 (56)	2 (3)	1,27 (11)	1,253	
Nausées	1,52 (31)	1 (1)	1,2 (5)	0,593	
Frustration	1,52 (33)	1,67 (3)	1,1 (10)	1,623	
Ralentissement de la pensée	1,52 (44)	1,5 (2)	1,2 (5)	0,462	
Vision double	1,38 (8)	0 (0)	0 (0)	N/A	
Agitation	1,29 (14)	2 (2)	1 (4)	2,35	

Note. Le chiffre entre parenthèses représente le nombre d'individus inclut dans le calcul de l'intensité.

Trois mois post-accident, 65 individus du groupe TCC et 8 individus du groupe BO rapportent au moins un symptôme alors que six mois post-TCC, 47 individus du groupe TCC et 5 individus du groupe BO rapportent au moins un symptôme. L'intensité globale

des symptômes ne diffère pas non plus significativement trois et six mois post-accident ( $F=0,144$ ,  $p=0,706$  et  $F=1,73$ ,  $p=0,194$  respectivement). Les tableaux 9 et 10 présentent l'intensité de chaque symptôme de la grille de Rivermead trois et six mois post-accident.

Tableau 9.

*Intensité des symptômes trois mois post-accident*

	TCC	BO	F	p
Céphalées	1,69 (32)	1,4 (5)	0,567	
Fatigue	1,6 (35)	1 (4)	2,916	
Étourdissements	1,57 (21)	1 (1)	1,212	
Frustration	1,52 (21)	2 (3)	0,989	
Concentration	1,51 (39)	1 (2)	1,1	
Sommeil	1,5 (30)	1,33 (3)	0,145	
Irritabilité	1,5 (28)	3 (2)	9,046	**
Mémoire	1,5 (38)	1 (3)	2,008	
Sensibilité à la lumière	1,42 (12)	0 (0)	N/A	
Agitation	1,38 (8)	1 (4)	0,968	
Sensibilité aux bruits	1,35 (17)	0 (0)	N/A	
Vision embrouillée	1,35 (17)	0 (0)	N/A	
Dépression	1,33 (15)	1,75 (4)	1,532	
Nausées	1,3 (10)	2 (3)	1,909	
Ralentissement de la pensée	1,2 (25)	0 (0)		
Vision double	1 (1)	0 (0)		

Note. Le chiffre entre parenthèses représente le nombre d'individus inclut dans le calcul de l'intensité.

Tableau 10.

*Intensité des symptômes six mois post-accident*

	TCC	BO	F	p
Céphalées	1,74 (23)	1,33 (3)	0,695	
Fatigue	1,71 (24)	2 (2)	0,344	
Irritabilité	1,61 (18)	2 (2)	0,399	
Agitation	1,57 (7)	1 (3)	1,477	
Étourdissements	1,5 (14)	1 (1)	0,552	
Sommeil	1,5 (24)	2 (3)	1,389	
Dépression	1,5 (10)	3 (1)	4,091	
Frustration	1,47 (15)	2 (2)	0,974	
Ralentissement de la pensée	1,46 (13)	1 (1)	0,454	
Vision embrouillée	1,42 (12)	0 (0)	N/A	
Nausées	1,36 (11)	1 (2)	0,552	
Mémoire	1,34 (29)	1 (1)	0,491	
Vision double	1,33 (3)	0 (0)	N/A	
Sensibilité aux bruits	1,29 (14)	1 (1)	0,347	
Concentration	1,26 (23)	1,5 (2)	0,271	
Sensibilité à la lumière	1,13 (8)	2 (1)	5,444	

Note. Le chiffre entre parenthèses représente le nombre d'individus inclut dans le calcul de l'intensité.

Les tableaux 8, 9 et 10 indiquent que l'intensité des symptômes ne diffèrent pas significativement entre les groupes aux trois temps de mesure, sauf en ce qui a trait à l'irritabilité trois mois post-accident, où le groupe BO montre plus d'irritabilité. Toutefois, seulement deux individus du groupe BO ont rapporté être irritables trois mois post-accident, les deux rapportant une irritabilité sévère.

Des analyses discriminantes dans lesquelles tous les symptômes de la grille de Rivermead ont été insérés ont été réalisées afin de déterminer s'il était possible de classer les participants dans leurs groupes respectifs (TCC, BO et Sain) en fonction de l'intensité des symptômes. Les résultats de ces analyses se sont avérés non significatifs à l'évaluation 1 (Lambda de Wilks = 0,693,  $p=0,064$ ), significatifs à l'évaluation 2 (Lambda de Wilks = 0,851,  $p=0,026$ ), les problèmes de concentration (Lambda de Wilks = 0,947,  $p=0,017$ )

l'agitation (Lambda de Wilks = 0,903,  $p=0,005$ ) et la sensibilité aux bruits (Lambda de Wilks = 0,851,  $p=0,001$ ) étant les trois variables significatives, et non significatifs à l'évaluation 3 (Lambda de Wilks = 0,835,  $p=0,476$ ).

### 6.1.5 Cognition

Les figures suivantes présentent les résultats des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques au cours des deux premières semaines post-accident.

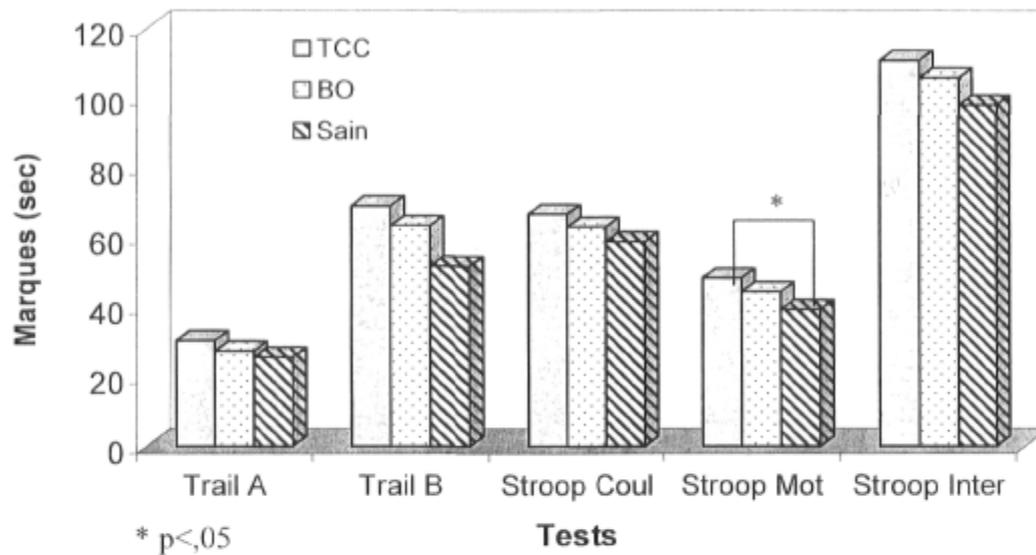
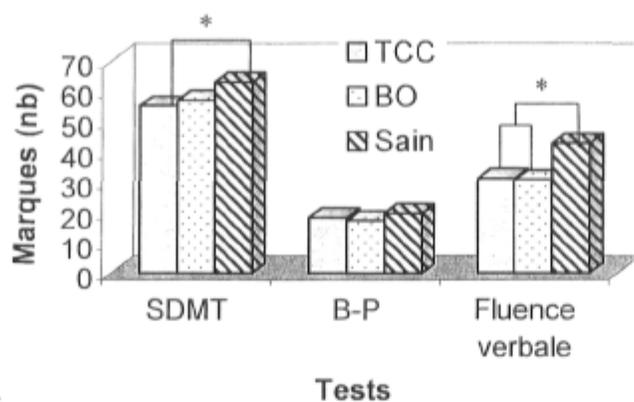


Figure 2. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques au cours des deux premières semaines.



\*  $p < 0,05$

Figure 3. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques au cours des deux premières semaines.

Au cours des deux premières semaines post-accident, des analyses de variance univariée montrent qu'il existe des différences entre les groupes TCC, BO et Sain à certains tests cognitifs : SDMT ( $F=3,33$ ,  $p=,039$ ), Stroop Mot ( $F=4,799$ ,  $p=,01$ ) et Fluence verbale ( $F=10,525$ ,  $p=,000$ ). Des tests post hoc F de REGW indiquent que les individus du groupe TCC ont des résultats significativement plus faibles que les individus du groupe Sain au test SDMT, Stroop Mot et Fluence verbale. De leur côté, les individus du groupe BO montrent des résultats plus faibles que les individus du groupe Sain au test Fluence verbale seulement.

Des analyses discriminantes ont été réalisées afin de déterminer s'il était possible de classer les participants dans leurs groupes respectifs à partir de leurs résultats aux tests neuropsychologiques. Ainsi, à l'évaluation 1, les huit scores des participants des différents groupes ont été insérés à l'intérieur d'une analyse discriminante. Le résultat de cette analyse s'est avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,821,  $p=,000$ ), les résultats au test Fluence verbale (Lambda de Wilks = 0,821,  $p=,000$ ) étant la seule variable discriminante.

Les figures suivantes présentent les résultats des participants des trois groupes aux évaluations trois et six mois post-accident.

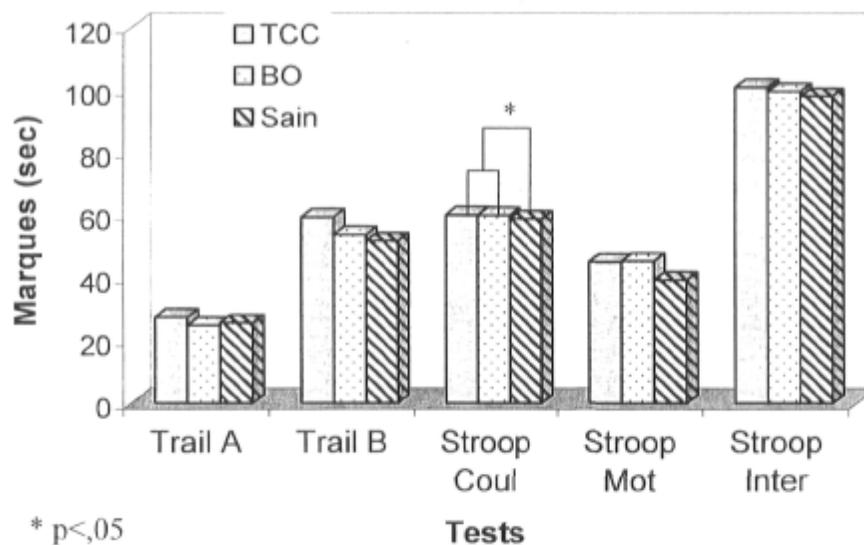


Figure 4. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques trois mois post-accident.

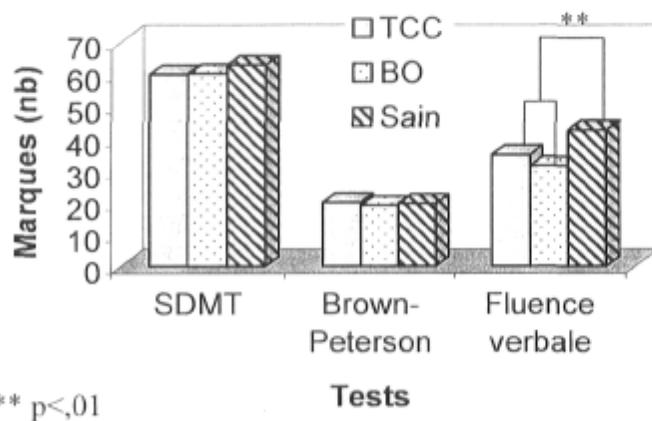
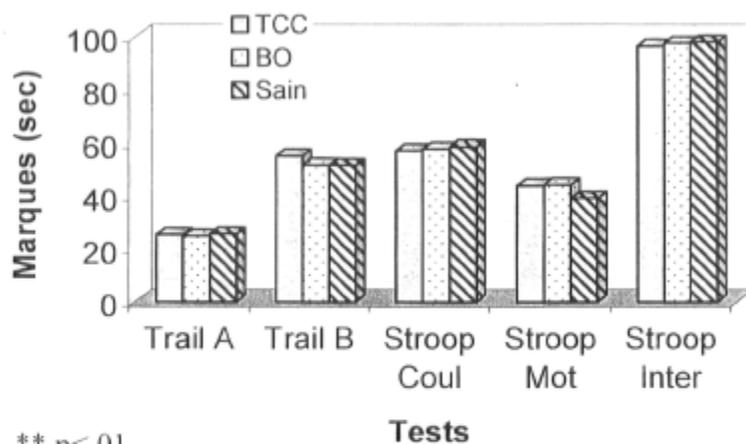


Figure 5. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques trois mois post-accident.

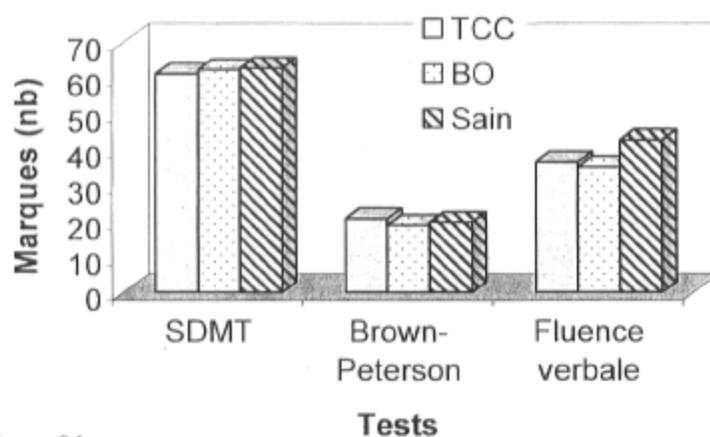
Trois mois post-accident, des analyses de variance univariée montrent des difficultés significatives entre les trois groupes au Stroop Couleur ( $F=4,066$ ,  $p=.02$ ) et au test Fluidité verbale ( $F=5,267$ ,  $p=.007$ ). Des tests post-hoc F de REGW montrent que ces différences sont observées entre les individus des groupes TCC et Sain et BO et Sain.

Trois mois post-accident, le résultat d'une analyse discriminante s'est avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,869 ,  $p=.001$ ), les résultats au test Fluidité verbale (Lambda de Wilks = 0,869 ,  $p=.001$ ) étant la seule variable significative.



\*\*  $p < ,01$

Figure 6. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques six mois post-accident.



\*\*  $p < ,01$

Figure 7. Résultats moyens des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques six mois post-accident.

Une analyse de variance n'a révélé aucune différence significative entre les groupes six mois post-accident. Une analyse discriminante s'est également montrée non-significative.

### 6.1.5.1 Évolution des capacités cognitives

Les analyses de mesures répétées indiquent des différences significatives entre les scores des individus du groupe TCC aux trois temps de mesure aux tests Trail Making A ( $F=14,11$ ,  $p<0,001$ ), Trail Making B ( $F=18,06$ ,  $p<0,001$ ), SDMT ( $F=60,41$ ,  $p<0,001$ ), Stroop Couleur ( $F=25,75$ ,  $p<0,001$ ), Stroop Mots ( $F=7,29$ ,  $p=0,001$ ), Stroop Interférence ( $F=47,56$ ,  $p<0,001$ ), Fluidité verbale ( $F=19,25$ ,  $p<0,001$ ) et Brown-Peterson ( $F=16,28$ ,  $p<0,001$ ).

Au Trail Making A, les individus montrent des résultats significativement meilleurs trois mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p=0,01$ ) et des résultats significativement meilleurs six mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p<0,001$ ).

Au Trail Making B, les individus montrent des résultats significativement meilleurs trois mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p=0,001$ ) et des résultats significativement meilleurs six mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p<0,001$ ).

Aux tests SDMT et Stroop Couleur, les individus montrent des résultats significativement meilleurs trois mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p<0,001$ ), des résultats significativement meilleurs six mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p<0,001$ ) et des résultats significativement meilleurs six mois post-accident comparativement à trois mois post-accident ( $p<0,001$ ).

Au Stroop Mots, les individus montrent des résultats significativement meilleurs trois mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p=0,048$ ) et des résultats significativement meilleurs six mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p=,013$ ).

Au Stroop Interférence, les individus montrent des résultats significativement meilleurs trois mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p<0,001$ ), des résultats significativement meilleurs six mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p<0,001$ ) et des résultats significativement meilleurs six mois post-accident comparativement à trois mois post-accident ( $p=,002$ ).

Au test Fluidité verbale, les individus montrent des résultats significativement meilleurs trois mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p<0,001$ ) et des résultats significativement meilleurs six mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p<0,001$ ).

Finalement, au test Brown-Peterson, les individus montrent des résultats significativement meilleurs trois mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p=,002$ ) et des résultats significativement meilleurs six mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p<0,001$ ).

Chez les individus ayant subi une blessure orthopédique, les analyses de mesures répétées indiquent des différences significatives entre les scores aux trois temps de mesure aux tests Trail Making B ( $F=6,74$ ,  $p=,004$ ) et Stroop Couleur ( $F=6,01$ ,  $p=,007$ ). Au Trail

Making B, les individus montrent des résultats significativement meilleurs trois mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p=,001$ ) et des résultats significativement meilleurs six mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines ( $p=0,043$ ).

Au Stroop Couleur, les individus montrent des résultats significativement meilleurs trois mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines seulement ( $p=0,046$ ).

Par ailleurs, des effets d'interaction Groupe X Test ont été observés aux tests Trail Making B ( $F=3,131$ ,  $p=,016$ ), SDMT ( $F=6,755$ ,  $p<,001$ ), Stroop Interférence ( $F=4,514$ ,  $p=,002$ ) et Fluence verbale ( $F=4,552$ ,  $p=,002$ ).

Afin de vérifier si les tests neuropsychologiques mesuraient des construits différents, des intercorrélations entre les résultats des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques ont été effectuées pour chacune des évaluations.

#### **6.1.5.2 Intercorrélations entre les résultats aux tests neuropsychologiques**

Les tableaux suivants montrent les intercorrélations entre les résultats des participants des groupes TCC, BO et Sain aux tests neuropsychologiques à l'évaluation 1 et entre les résultats des participants des groupes TCC et BO aux évaluations 2 et 3. Des corrélations de Pearson ont été réalisées.

Tableau 11

*Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe TCC à l'évaluation 1*

	SDMT	Trail A	Trail B	Fluence	Stroop Couleur	Stroop Mot	Stroop Interférence	B-P
SDMT	X	-,687**	-,705**	,298**	-,638**	-,590**	-,709**	,480**
Trail A		X	,737**	-,251*	,585**	,568**	,619**	-,515**
Trail B			X	-,322**	,682**	,629**	,651**	-,492**
Fluence				X	-,418**	-,366**	-,303**	,278**
Stroop B					X	,839**	,740**	-,340**
Stroop A						X	,564**	-,389**
Stroop C							X	-,288**
B-P								X

\*  $p < ,05$

\*\*  $p < ,01$

Toutes les corrélations entre les scores des participants du groupe TCC aux tests neuropsychologiques lors de l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines post-accident sont significatives.

Tableau 12

*Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe BO à l'évaluation 1*

	SDMT	Trail A	Trail B	Fluence	Stroop Couleur	Stroop Mot	Stroop Interféren ce	B-P
SDMT	X	-,566**	-,728**	,441*	-,754**	-,609**	-,628**	,55*
Trail A		X	,483*	-,184	,260	,123	,424	-,044
Trail B			X	-,249	,564**	,248	,491*	-,344
Fluence				X	-,490*	-,600**	-,280	,55*
Stroop B					X	,779**	,742**	-,497*
Stroop A						X	,644**	-,381
Stroop C							X	-,342
B-P								X

\*  $p < ,05$

\*\*  $p < ,01$

Des corrélations significatives sont observées entre les tests SDMT et les tests suivants : Trail Making A, Trail Making B, Fluence verbale, Stroop Couleur, Stroop Mot, Stroop Interférence et Brown-Peterson. Des corrélations significatives sont aussi observées entre les scores aux Trail Making A et Trail Making B. Les corrélations entre les scores aux Trail Making B et Stroop Couleur et Trail Making B et Stroop Interférence se sont aussi avérées significatives. Les corrélations entre les scores aux tests Fluence verbale et Stroop Couleur, Fluence verbale et Stroop Mot et Fluence verbale et Brown-Peterson sont également significatives. Des corrélations significatives sont aussi notées entre les scores aux Stroop Couleur et Stroop Mot, Stroop Couleur et Stroop Interférence et Stroop Couleur et Brown-Peterson. Finalement, une corrélation significative a été observée entre le Stroop Mot et Stroop Interférence.

Tableau 13

*Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe Sain à l'évaluation 1*

	SDMT	Trail A	Trail B	Fluence	Stroop Couleur	Stroop Mot	Stroop Interférence	B-P
SDMT	X	-,544*	-,509*	,101	-,689**	-,374	-,473*	,304
Trail A		X	,714**	-,053	,358	,300	,189	-,624**
Trail B			X	-,238	,342	,273	,040	-,583**
Fluence				X	-,176	-,191	,116	,312
Stroop B					X	,640**	,743**	-,081
Stroop A						X	,447*	-,339
Stroop C							X	,011
B-P								X

\*  $p < ,05$

\*\*  $p < ,01$

Des corrélations significatives sont observées entre les résultats aux tests SDMT et Trail Making A, Trail Making B, Stroop Couleur et Stroop Interférence. La corrélation

entre les scores aux Trail Making A et Trail Making B est significative, tout comme la corrélation entre les scores aux Trail Making A et Brown-Peterson. Des corrélations significatives sont aussi observées entre les résultats aux Trail Making B et Brown-Peterson. Les corrélations entre les scores aux Stroop Couleur et Stroop Mot, Stroop Couleur et Stroop Interférence et Stroop Mot et Stroop Interférence sont également significatives.

Tableau 14

*Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe TCC à l'évaluation 2*

\*  $p < ,05$

\*\*  $p < ,01$

	SDMT	Trail A	Trail B	Fluence	Stroop Couleur	Stroop Mot	Stroop Interférence	B-P
SDMT	X	-,615**	-,729**	,304**	-,607**	-,534**	-,703**	,452**
Trail A		X	,682**	-,422**	,528**	,394**	,522**	-,289*
Trail B			X	-,387**	,762**	,482**	,778**	-,229
Fluence				X	-,438**	-,341**	-,434**	,216
Stroop B					X	,730**	,831**	-,153
Stroop A						X	,655**	-,249*
Stroop C							X	-,315*
B-P								X

À l'exception des corrélations entre les scores au Brown-Peterson et aux Trail Making B, Fluence verbale et Stroop Couleur, toutes les corrélations entre les scores aux tests neuropsychologiques des participants du groupe TCC sont significatives à l'évaluation 2.

Tableau 15

*Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe BO à l'évaluation 2*

	SDMT	Trail A	Trail B	Fluence	Stroop Couleur	Stroop Mot	Stroop Interférence	B-P
SDMT	X	-,597**	-,736**	,483*	-,623**	-,391	-,709**	,636**
Trail A		X	,519*	-,182	,429	,390	,424	-,382
Trail B			X	-,364	,695**	,324	,638**	-,564*
Fluence				X	-,647**	-,711**	-,454	,502*
Stroop B					X	,783**	,703**	-,627**
Stroop A						X	,582**	-,506*
Stroop C							X	-,553*
B-P								X

\*  $p < ,05$

\*\*  $p < ,01$

Le tableau précédent indique qu'il existe des corrélations significatives entre les résultats des participants du groupe BO à l'évaluation 2 aux tests SDMT et Trail Making A, Trail Making B, Fluence verbale, Stroop Couleur, Stroop Interférence et Brown-Peterson. D'autres corrélations significatives sont notées entre le Trail Making A et le Trail Making B, entre le Trail Making B et les tests Stroop Couleur, Stroop Interférence et Brown-Peterson, entre le test Fluence verbale et les tests Stroop Couleur, Stroop Mot et Brown-Peterson, entre le test Stroop Couleur et les tests Stroop Mot, Stroop Interférence et Brown-Peterson, entre le test Stroop Mot et les tests Stroop Interférence et Brown-Peterson et finalement entre le test Stroop Interférence et le test Brown-Peterson.

Tableau 16

*Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe TCC à l'évaluation 3*

	SDMT	Trail A	Trail B	Fluence	Stroop Couleur	Stroop Mot	Stroop Interférence	B-P
SDMT	X	-,650**	-,607**	,415**	-,646**	-,540**	-,670**	,557**
Trail A		X	,627**	-,298*	,528**	,406**	,498**	-,405**
Trail B			X	-,313*	,568**	,398**	,676**	-,516**
Fluence				X	-,443**	-,469**	-,465**	,352**
Stroop Couleur					X	,792**	,815**	-,330**
Stroop Mot						X	,640**	-,325**
Stroop Interférence							X	-,454**
B-P								X

\*  $p < ,05$

\*\*  $p < ,01$

Le tableau ci-dessus montre que toutes les corrélations entre les scores des participants du groupe TCC aux tests neuropsychologiques lors de l'évaluation 3 sont significatives.

Tableau 17

*Intercorrélations entre les résultats neuropsychologiques des participants du groupe BO à l'évaluation 3*

	SDMT	Trail A	Trail B	Fluence	Stroop Couleur	Stroop Mot	Stroop Interférence	B-P
SDMT	X	-,485	-,454	,588*	-,777**	-,620*	-,841**	,549*
Trail A		X	,446	-,279	,574*	,304	,354	-,547*
Trail B			X	-,152	,394	-,017	,501	-,380
Fluence				X	-,631*	-,706**	-,549*	,558*
Stroop Couleur					X	,848**	,813**	-,628*
Stroop Mot						X	,701**	-,489
Stroop Interférence							X	-,545*
B-P								X

\*  $p < ,05$

\*\*  $p < ,01$

Des corrélations significatives sont observées entre les scores des participants du groupe BO lors de l'évaluation 3 aux tests SDMT et Fluence verbale, Stroop Couleur, Stroop Mot, Stroop Interférence et Brown-Peterson. Des corrélations significatives sont aussi notées entre les tests Trail Making A et Stroop Couleur et entre Trail Making A et Brown-Peterson, entre Fluence verbale et Stroop Couleur, Stroop Mot, Stroop Interférence et Brown-Peterson, entre Stroop Couleur et Stroop Mot, Stroop Interférence et Brown-Peterson, entre Stroop Mot et Stroop Interférence et entre Stroop Interférence et Brown-Peterson.

### 6.1.6 Anxiété et humeur

Les scores des participants des groupes TCC, BO et Sain aux inventaires d'anxiété et de dépression ne diffèrent pas significativement au cours des deux premières semaines, trois mois et six mois post-accident.

Quinze individus du groupe TCC sur 92 (16%) présentent des symptômes dépressifs légers, modérés ou sévères trois mois post-accident et 13 sur 81 (16%) six mois post-accident.

De plus, deux individus du groupe TCC sur 98 (2%) présentent des symptômes de stress post-traumatique significatifs au cours des deux premières semaines post-accident, quatre sur 89 (4%) trois mois post-accident et deux sur 81 (2%) six mois post-accident.

Les prochaines figures illustrent l'intensité des symptômes anxieux et dépressifs des individus des trois groupes lors des différentes évaluations.

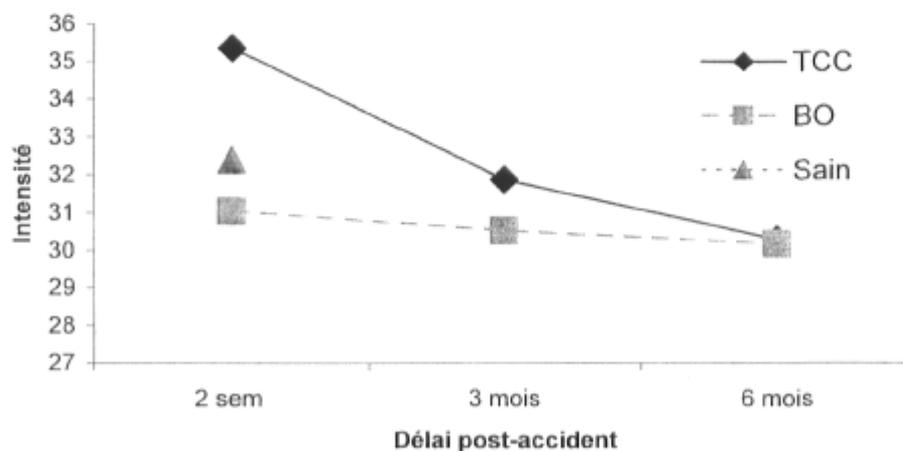


Figure 8. Anxiété d'état des participants des groupes TCC, BO et Sain lors des trois évaluations.

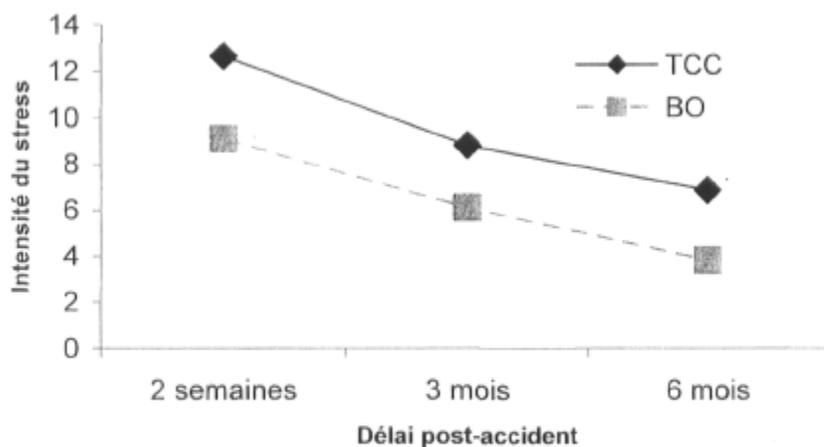


Figure 9. Stress post-traumatique des participants des groupes TCC et BO aux trois temps de mesure.

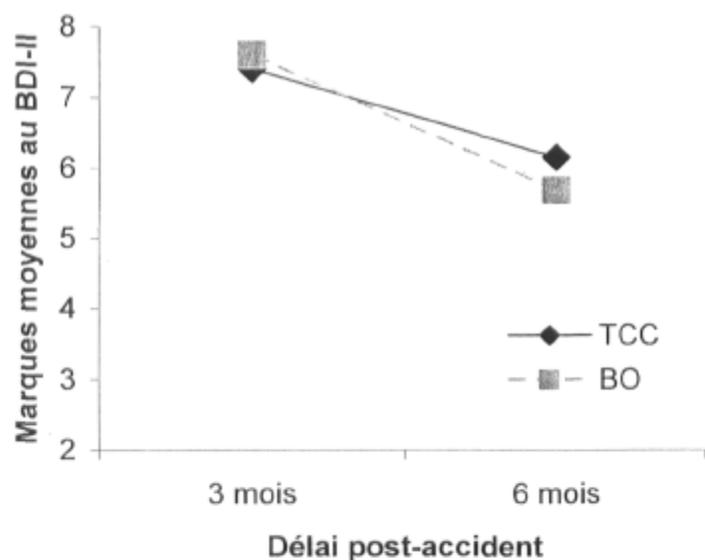


Figure 10. Symptômes dépressifs chez les individus des groupes TCC et BO aux évaluations 2 et 3.

Des analyses discriminantes ont été réalisées afin de déterminer s'il était possible de classer les participants dans leurs groupes respectifs à partir de leurs résultats aux

questionnaires anxio-dépressifs. Ainsi, à l'évaluation 1, les scores des participants des groupes TCC et BO au IASTA-état et à l'Échelle de l'impact des événements stressants ont été insérés à l'intérieur d'une analyse discriminante. Le résultat de cette analyse ne s'est pas avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,97). Aux évaluations 2 et 3, les résultats d'analyses semblables ne se sont pas non plus avérés significatifs (Lambda de Wilks = 0,98 aux évaluations 2 et 3).

Par ailleurs, aucune différence significative ( $F=1,06$ ,  $p=,351$ ) n'est observée entre les trois groupes en ce qui a trait au stress prémorbide mesuré à l'aide de l'Échelle de Holmes et Rahe.

Le tableau suivant présente les analyses de mesures répétées des résultats des participants des groupes TCC et BO aux questionnaires anxio-dépressifs aux trois temps de mesure.

Tableau 18

*Analyses de mesures répétées des résultats des participants du groupe TCC aux questionnaires anxio-dépressifs aux trois temps de mesure*

Tests	2 semaines	3 mois	6 mois	F	p
<b>Groupe TCC</b>					
Anxiété d'état	35,36 (10,65) <sub>a</sub>	31,88 (10,29) <sub>b</sub>	30,30 (10,66) <sub>b</sub>	13,88	**
Stress post-traumatique	12,66 (9,08) <sub>a</sub>	8,83 (10,14) <sub>b</sub>	6,88 (8,83) <sub>b</sub>	28,54	**
Dépression	N/E	7,41 (8,28)	6,16 (6,9)	2,2	
<b>Groupe BO</b>					
Anxiété d'état	31,05 (9,11)	30,53 (10,7)	30,18 (11,19)	0,9	
Stress post-traumatique	9,1 (9,02)	6,11 (7,62)	3,82 (6,26)	3,75	
Dépression	N/E	7,61 (8,16)	5,69 (6,84)	6,55	*

\* $p<,05$

\*\* $p<,01$

Note. Les données sur la même ligne ne partageant pas le même indice diffèrent de façon significative à  $p<,05$  au test post hoc F de REGW.

Le tableau 18 montre que les participants du groupe TCC présentent significativement plus d'anxiété d'état et de stress post-traumatique au cours des deux premières semaines post-accident que trois mois et six mois plus tard. L'intensité des symptômes dépressifs trois mois et six mois post-accident est similaire. Par ailleurs, les individus du groupe BO montrent significativement moins de stress post-traumatique à l'évaluation 3 qu'à l'évaluation 1 et significativement moins de symptômes dépressifs à l'évaluation 3 qu'à l'évaluation 2.

### 6.1.7 Occupation

Les tableaux qui suivent montrent l'occupation des individus des groupes TCC et BO lors des trois évaluations. Il est intéressant de noter que la majorité des participants du groupe TCC ne sont pas retournés à leur travail régulier lors de la première rencontre alors que 73% des individus ont repris leur travail trois mois post-TCC comparativement à 76% six mois post-accident.

Tableau 19

*Occupation des participants des groupes TCC et BO lors des trois évaluations*

Groupes	Retour au même travail	Retour à un autre travail	Pas de retour	Ne travaillait/ n'étudiait pas	Travaille maintenant
2 semaines (%)					
TCC	36		51	13	
BO	48		33	19	
3 mois (%)					
TCC	72	10	15	2	1
BO	74	11	0	11	5
6 mois (%)					
TCC	76	10	11	4	
BO	75	6	6	13	

Les sections suivantes sont les résultats en lien avec la troisième hypothèse de l'étude, soit que *les individus ayant subi un accident de sport montrent significativement moins de symptômes et de meilleures capacités cognitives que les individus ayant subi d'autres types d'accident.*

### 6.1.8 Accidents de sport

En ce qui a trait aux symptômes rapportés à la grille de Rivermead, les données de la présente étude montrent que les gens ayant été victimes d'un accident de sport rapportent significativement plus de symptômes postcommotionnels que les individus ayant été victime d'autres types d'accident six mois post-accident seulement. L'intensité des symptômes n'est pas significativement différente entre ces deux groupes d'individus aux trois temps de mesure. Le tableau 20 présente ces données.

Tableau 20.

*Fréquence et intensité des symptômes à la suite d'accidents de sport ou d'autres types d'accident*

	Sport	Autres	F	p
<b>Fréquence</b>				
2 semaines	7,32 (4,96)	5,26 (4,31)	3,86	,052
3 mois	4,32 (4,11)	3,49 (3,91)	,736	,393
6 mois	4,38 (4,66)	2,16 (3,35)	5,761	,019
<b>Intensité</b>				
2 semaines	1,56 (0,47)	1,42 (0,5)	1,39	,243
3 mois	1,33 (0,36)	1,26 (0,38)	,49	,487
6 mois	1,43 (0,41)	1,26 (0,42)	1,89	,176

Par ailleurs, des analyses réalisées afin de comparer les performances aux tests neuropsychologiques d'individus ayant subi un TCC lors d'un accident de sport d'individus ayant subi un autre type d'accident ont montré que les individus ayant subi un accident de sport sont supérieurs à ceux des individus ayant subi d'autres types d'accidents aux tests Trail Making A ( $F=4,67$ ,  $p=,033$ ), Trail Making B ( $F=7,53$ ,  $p=,007$ ), SDMT ( $F=7,36$ ,  $p=,008$ ) et Brown-Peterson ( $F=6,08$ ,  $p=,016$ ) lors de l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines, au test SDMT ( $F=4,16$ ,  $p=,045$ ) trois mois post-accident et au test Trail Making B ( $F=4,27$ ,  $p=,045$ ) six mois post-accident. Il est important de noter que

la scolarité des individus ayant subi un TCC lors d'un accident de sport ne diffère pas de celle des individus des gens ayant subi un TCC lors d'un autre type d'accident.

Finalement, en ce qui a trait à l'humeur et à l'anxiété, les individus ayant subi un accident de sport montrent significativement moins de symptômes de stress post-traumatique au cours des deux premières semaines post-TCC que les individus ayant subi un TCC en d'autres circonstances. Toutefois, aucune différence significative n'est observée en ce qui a trait aux symptômes de stress post-traumatique trois et six mois post-TCC. Par ailleurs, l'anxiété d'état au cours des deux premières semaines, trois et six mois post-TCC ne diffèrent pas, tout comme les symptômes dépressifs trois et six mois post-TCC. Finalement, le niveau de stress prémorbide ne différerait pas non plus entre les gens ayant subi un accident de sport et les individus ayant subi un autre type d'accident. Le tableau suivant présente ces résultats.

Tableau 21.

*Stress post-traumatique, anxiété, dépression et stress prémorbide des victimes de TCC lors d'accidents de sport et lors d'autres types d'accident*

	Sport	Autres	F	p
Stress post-traumatique				
2 semaines	9,12 (6,74)	13,94 (9,5)	5,67	,019
3 mois	5,69 (6,6)	10 (11,06)	3,43	,067
6 mois	4,7 (7,33)	7,74 (9,28)	1,98	,163
Anxiété				
2 semaines	35,46 (10,88)	35,32 (10,65)	,003	,954
3 mois	31,38 (8,56)	32,07 (10,87)	,084	,772
6 mois	29,7 (11,14)	30,54 (10,55)	,103	,749
Dépression				
3 mois	4,92 (5,31)	8,3 (9,01)	3,21	,077
6 mois	5,09 (6,39)	6,59 (7,1)	,776	,381
Stress prémorbide	146,65 (94,3)	159,03 (103,73)	,285	,595

Les sections suivantes portent sur un sous-groupe d'individus du groupe TCC, plus précisément sur les individus qui présentent une évolution défavorable à la suite d'un TCC léger sous la forme d'un SPCC.

## **6.2 Le syndrome postcommotionnel chronique**

Les individus ayant subi un TCC et présentant au moins trois symptômes d'intensité modérée ou sévère dans deux catégories (physique, cognitive ou affective) distinctes six mois post-accident forment le groupe «TCC avec syndrome postcommotionnel chronique (SPCC)».

### **6.2.1 Caractéristiques**

Le groupe TCC avec SPCC est formé de 11 personnes (8 femmes et 3 hommes) sur une possibilité de 82 (13%). Ce pourcentage est relativement près de l'hypothèse 4 émise dans la thèse selon laquelle 15% des individus du groupe TCC présentent un SPCC six mois post-accident. Dans ce groupe de 11 personnes, quatre ont eu un accident d'auto, trois ont eu un accident de sport, deux ont subi des chutes et deux autres ont eu un accident de travail.

La figure suivante présente le pourcentage d'individus des groupes TCC, BO et Sain qui ont un syndrome postcommotionnel ou l'équivalent à chacune des évaluations.

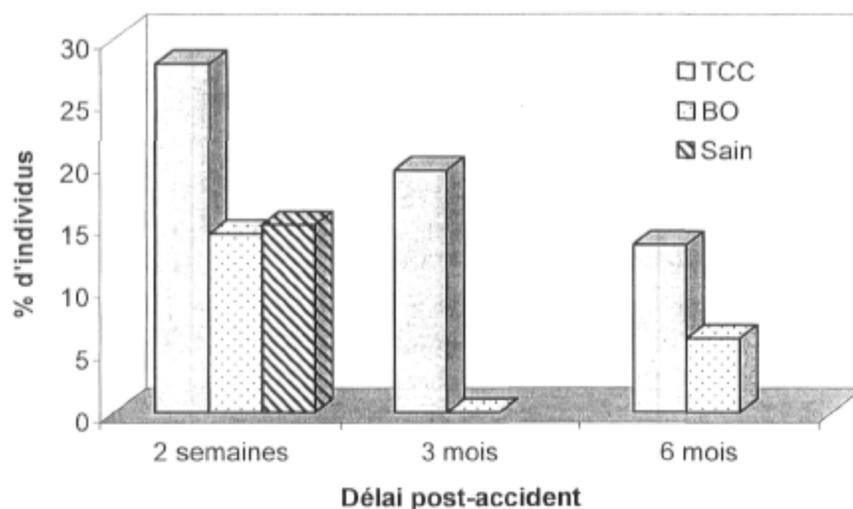


Figure 11. Pourcentage d'individus des groupes TCC, BO et Sain présentant un SPC aux trois temps de mesure.

### 6.2.1.1 Données sociodémographiques

Le tableau suivant montre les données sociodémographiques des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC.

Tableau 22

*Données sociodémographiques des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC*

	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	F	p
Age	41,73 (14,14)	35,46 (15,12)	1,66	,201
Scolarité	12,45 (2,7)	13,83 (3,01)	2,049	,156
Revenu	26 909 (21 414)	33 976 (29 539)	,579	,449

Le groupe TCC avec SPCC est formé de 73% de femmes comparativement à 38% pour le groupe TCC sans SPCC. Un Khi-deux a montré que cette différence est significative ( $F=4,69$ ,  $p<,03$ ).

### 6.2.1.2 Personnalité

Le tableau suivant présente l'ANOVA des scores aux cinq échelles du NEO-FFI des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC.

Tableau 23

*Analyses de variance des scores aux cinq échelles du NEO-FFI des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC*

Échelles du NEO-FFI	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	F	p
Névrotisme	21,64 (7,06)	16,61 (6,99)	4,895	,03
Extraversion	32,82 (4,77)	32,27 (4,84)	,122	,728
Ouverture	26,36 (7,13)	28,57 (6,16)	1,172	,282
Sociabilité	38,36 (6,3)	34,59 (5,79)	3,956	,05
Conscience	38,45 (4,72)	35,94 (6,13)	1,682	,198

Les analyses de variance univariée montrent que les individus du groupe TCC avec SPCC ont des scores significativement plus élevés à l'échelle Névrotisme.

Les sections qui suivent présentent les résultats de la présente étude en lien avec l'hypothèse 5 selon laquelle les individus qui présentent un SPCC montrent significativement plus de symptômes postcommotionnels, de moins bonnes capacités cognitives et davantage de symptômes anxio-dépressifs que les individus ne présentant pas de SPCC.

### 6.2.1.3 Symptomatologie

#### Fréquence

Les individus du groupe TCC avec SPCC rapportent significativement plus de symptômes aux trois temps de mesure. Le tableau suivant présente ces données.

Tableau 24.

*Fréquence des symptômes des individus des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC*

	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	F	p
2 semaines	11,27 (2,33)	4,85 (3,95)	13,72	,000
3 mois	7,13 (4,42)	2,96 (3,26)	7,83	,001
6 mois	10,8 (4,2)	1,69 (2,17)	56,24	,000

Les symptômes les plus fréquemment rapportés au cours des deux premières semaines par les individus du groupe TCC avec SPCC sont les suivants : maux de tête, difficultés de sommeil, fatigue, problèmes de mémoire, difficultés de concentration et ralentissement de la pensée. Lors de cette évaluation, les individus du groupe TCC avec SPCC montrent significativement plus de céphalées, de difficultés de sommeil, de fatigue, de difficultés de mémoire, de difficultés de concentration, d'un ralentissement de la pensée, de sensibilité aux bruits, d'irritabilité, de vision embrouillée, de dépression, de frustration, d'agitation et de sensibilité à la lumière que les individus du groupe TCC sans SPCC.

Tableau 25.

*Pourcentage d'individus rapportant chacun des symptômes au cours des deux premières semaines post-TCC*

Symptômes	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	khi-deux	p
Céphalées	100	60,56	6,587	0,01
Sommeil	100	41,43	13,047	.000
Fatigue	100	57,75	7,329	0,007
Mémoire	90,91	40,85	9,572	0,002
Concentration	90,91	52,11	5,86	0,015
Ralentissement de la pensée	90,91	37,68	10,861	0,001
Sensibilité aux bruits	72,73	22,86	11,339	0,001
Irritabilité	72,73	25,71	9,64	0,002
Étourdissements	63,64	45,07	1,316	0,251
Vision embrouillée	63,64	15,49	12,885	.000
Dépression	63,64	22,54	7,972	0,005
Frustration	63,64	26,76	5,981	0,014
Nausées	54,55	36,54	3,47	0,063
Agitation	45,45	8,45	11,228	0,001
Sensibilité à la lumière	36,36	12,68	4,006	0,045
Vision double	18,18	5,63	2,211	0,137

Des analyses discriminantes ont été réalisées afin de déterminer s'il était possible de classer les participants dans leurs groupes respectifs. Ainsi, à l'évaluation 1, tous les symptômes de la grille de Rivermead ont été insérés à l'intérieur d'une analyse discriminante. Le résultat de cette analyse s'est avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,758,  $p < ,01$ ), la vision embrouillée (Lambda de Wilks = 0,814,  $p < ,001$ ) et les problèmes de sommeil (Lambda de Wilks = 0,758,  $p < ,001$ ) étant les deux variables significatives.

Trois mois post-accident, les symptômes les plus fréquemment rapportés par les individus du groupe TCC avec SPCC sont les maux de tête, la fatigue, les difficultés de concentration, l'irritabilité, les problèmes de mémoire et les troubles de sommeil. Les individus du groupe TCC avec SPCC montrent significativement plus de maux de tête, de

fatigue, de difficultés de concentration, d'irritabilité, de vision embrouillée et d'agitation que les individus du groupe TCC sans SPCC.

Tableau 26.

*Pourcentage d'individus rapportant chacun des symptômes trois mois post-TCC*

Symptômes	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	khi-deux	p
Céphalées	81,82	23,94	14,733	.000
Fatigue	72,73	28,17	8,409	0,004
Concentration	72,73	35,21	5,574	0,018
Irritabilité	70	22,54	9,712	0,002
Mémoire	63,64	35,21	3,234	0,072
Sommeil	54,55	26,76	3,47	0,063
Vision embrouillée	45,45	11,27	8,344	0,004
Frustration	40	16,9	2,95	0,086
Étourdissements	36,36	21,13	1,242	0,265
Ralentissement de la pensée	36,36	22,54	0,988	0,32
Agitation	33,33	5,63	7,676	0,006
Dépression	30	11,27	2,621	0,105
Sensibilité aux bruits	27,27	15,49	0,933	0,334
Nausées	18,18	8,45	1,024	0,311
Sensibilité à la lumière	9,09	11,27	0,046	0,83
Vision double	0	0		

Trois mois post-accident, le résultat d'une analyse discriminante s'est également avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,766,  $p < ,001$ ), la vision embrouillée (Lambda de Wilks = 0,826,  $p < ,001$ ) et les maux de tête (Lambda de Wilks = 0,766,  $p < ,001$ ) étant les deux variables significatives.

Six mois post-accident, les symptômes les plus fréquemment rapportés par les individus du groupe TCC avec SPCC sont les difficultés de mémoire, les maux de tête, les troubles de sommeil, la fatigue, la frustration, les difficultés de concentration et le ralentissement de la vitesse du traitement de l'information. Les individus du groupe TCC avec SPCC rapportent les 16 symptômes de la Grille de Rivermead significativement plus souvent que les individus du groupe TCC sans SPCC.

Tableau 27.

*Pourcentage d'individus rapportant chacun des symptômes six mois post-TCC*

Symptômes	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	khi-deux	p
Mémoire	100	25,35	23,218	.000
Céphalées	90,91	18,31	24,874	.000
Sommeil	90,91	19,72	23,317	.000
Fatigue	90,91	19,72	23,317	.000
Frustration	81,82	8,45	34,301	.000
Concentration	81,82	19,72	18,2	.000
Ralentissement de la pensée	81,82	5,63	41,439	.000
Vision embrouillée	72,73	5,63	34,32	.000
Irritabilité	72,73	14,08	19,118	.000
Agitation	63,64	0	48,759	.000
Étourdissements	54,55	11,27	12,6	.000
Dépression	54,55	5,63	21,279	.000
Nausées	45,45	8,45	12,228	0,001
Sensibilité aux bruits	45,45	12,68	7,228	0,007
Sensibilité à la lumière	45,45	4,23	18,389	.000
Vision double	30	0	22,119	.000

Six mois post-accident, le résultat d'une analyse discriminante s'est une fois de plus avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,231,  $p < ,001$ ), l'agitation (Lambda de Wilks = 0,432,  $p < ,001$ ), le ralentissement de la pensée (Lambda de Wilks = 0,323,  $p < ,001$ ), la fatigue (Lambda de Wilks = 0,29,  $p < ,001$ ), la vision embrouillée (Lambda de Wilks = 0,262,  $p < ,001$ ), les étourdissements (Lambda de Wilks = 0,246,  $p < ,001$ ) et la frustration (Lambda de Wilks = 0,231,  $p < ,001$ ) étant les variables significatives.

En bref, les maux de tête, la fatigue, les troubles du sommeil, les difficultés de mémoire, et les problèmes de concentration se retrouvent parmi les six symptômes les plus fréquemment rapportés aux trois temps de mesure.

### ***Intensité***

Les individus du groupe TCC avec SPCC présentent des symptômes plus intenses que les individus du groupe TCC sans SPCC lors de l'évaluation effectuée au cours des

deux premières semaines ainsi que six mois post-accident. Le tableau suivant indique l'intensité des symptômes à chacun des temps de mesure.

Tableau 28.

*Intensité des symptômes des individus des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC*

Délai post-TCC	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	F	p
2 semaines	1,79 (0,47)	1,41 (0,47)	3,77	,013
3 mois	1,45 (0,56)	1,21 (0,28)	1,71	,189
6 mois	1,67 (0,34)	1,23 (0,39)	6,1	,004

Au cours des deux premières semaines post-accident, les symptômes les plus intenses rapportés par les individus du groupe TCC avec SPCC sont les étourdissements, la fatigue, les difficultés de concentration, les maux de tête, les troubles du sommeil et le ralentissement de la pensée. Parmi l'ensemble des symptômes de la Grille de Rivermead, les symptômes suivants se sont avérés significativement plus intense chez les individus du groupe TCC avec SPCC que chez les individus du groupe TCC sans SPCC : fatigue, difficultés de concentration, maux de tête et ralentissement de la pensée.

Tableau 29.

*Intensité des symptômes au cours des deux premières semaines post-TCC*

Symptômes	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	F	p
Étourdissements	2,29	1,78	2,011	
Fatigue	2,27	1,68	6,02	0,018
Concentration	2,1	1,35	9,307	0,004
Céphalées	2,09	1,63	4,659	0,036
Sommeil	2	1,72	1,058	
Ralentissement de la pensée	1,8	1,31	4,53	0,041
Vision embrouillée	1,71	1,73	0,001	
Frustration	1,71	1,42	0,875	
Mémoire	1,7	1,45	1,009	
Sensibilité aux bruits	1,63	1,56	0,039	
Nausées	1,5	1,58	0,041	
Sensibilité à la lumière	1,5	1,56	0,018	
Vision double	1,5	1	2,667	
Irritabilité	1,5	1,5	0	
Dépression	1,43	1,56	0,19	
Agitation	1,4	1	1,227	

Des analyses discriminantes ont été réalisées afin de déterminer s'il était possible de classer les participants dans leurs groupes respectifs. Ainsi, à l'évaluation 1, le résultat de cette analyse s'est avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,632,  $p < ,001$ ), le ralentissement de la pensée (0,775,  $p < ,001$ ), l'agitation (,707,  $p < ,001$ ), la sensibilité aux bruits (0,669,  $p < ,001$ ) et les étourdissements (0,632,  $p < ,001$ ) étant les variables significatives.

Trois mois post-accident, les symptômes les plus intenses rapportés par les individus du groupe TCC avec SPCC sont la sensibilité à la lumière, les troubles du sommeil, la fatigue, la frustration, les maux de tête, les problèmes de mémoire et le ralentissement de la pensée. Parmi l'ensemble des symptômes de la Grille de Rivermead, les symptômes suivants se sont avérés significativement plus intense chez les individus du groupe TCC avec SPCC que chez les individus du groupe TCC sans SPCC : sensibilité à la

lumière, troubles du sommeil, fatigue, frustration, problèmes de mémoire et ralentissement de la pensée.

Tableau 30.

*Intensité des symptômes trois mois post-TCC*

Symptômes	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	F	p
Sensibilité à la lumière	3	1,13	25	0,002
Sommeil	2,67	1,11	81,88	0
Fatigue	2	1,35	5,95	0,022
Frustration	2	1,17	7,955	0,014
Céphalées	1,89	1,53	1,207	
Mémoire	1,86	1,32	5,705	0,023
Ralentissement de la pensée	1,75	1,13	9	0,008
Sensibilité aux bruits	1,67	1,27	0,641	
Agitation	1,67	1	1,429	
Concentration	1,63	1,36	1,134	
Irritabilité	1,57	1,25	1,574	
Nausées	1,5	1,33	0,136	
Vision embrouillée	1,4	1,13	1,234	
Étourdissements	1,25	1,67	2,282	
Dépression	1	1,13	0,351	
Vision double	0	0		

Trois mois post-accident, le résultat d'une analyse discriminante s'est également avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,698,  $p < 0,001$ ), la vision embrouillée (Lambda de Wilks = 0,785,  $p < 0,001$ ) et la fatigue (Lambda de Wilks = 0,698,  $p < 0,001$ ) étant les deux variables significatives.

Six mois post-accident, les symptômes les plus intenses rapportés par les individus du groupe TCC avec SPCC sont la fatigue, les maux de tête, l'irritabilité, les troubles du sommeil, les étourdissements, la dépression, la frustration et les problèmes de mémoire. Parmi l'ensemble des symptômes de la Grille de Rivermead, les symptômes suivants se sont avérés significativement plus intenses chez les individus du groupe TCC avec SPCC

que chez les individus du groupe TCC sans SPCC : fatigue, troubles du sommeil et problèmes de mémoire.

Tableau 31.

*Intensité des symptômes six mois post-TCC*

Symptômes	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	F	p
Fatigue	2,3	1,29	26,634	0
Céphalées	2	1,54	1,911	
Irritabilité	2	1,3	4,302	0,055
Sommeil	1,9	1,21	8,315	0,009
Étourdissements	1,67	1,38	0,672	
Dépression	1,67	1,25	0,816	
Frustration	1,67	1,17	2,421	
Mémoire	1,64	1,17	8,061	0,008
Agitation	1,57	0		
Concentration	1,56	1,07	3,771	
Ralentissement de la pensée	1,56	1,25	0,572	
Vision embrouillée	1,5	1,25	0,351	
Nausées	1,4	1,33	0,017	
Vision double	1,33	0		
Sensibilité aux bruits	1,2	1,33	0,245	
Sensibilité à la lumière	1,2	1	0,562	

Six mois post-accident, le résultat d'une analyse discriminante s'est une fois de plus avéré significatif ( $\Lambda$  de Wilks = 0,212,  $p < ,001$ ), la fatigue ( $\Lambda$  de Wilks = 0,479,  $p < ,001$ ), l'agitation ( $\Lambda$  de Wilks = 0,363,  $p < ,001$ ), les difficultés de mémoire ( $\Lambda$  de Wilks = 0,297,  $p < ,001$ ), la vision embrouillée ( $\Lambda$  de Wilks = 0,258,  $p < ,001$ ), la dépression ( $\Lambda$  de Wilks = 0,229,  $p < ,001$ ) et la vision double ( $\Lambda$  de Wilks = 0,212,  $p < ,001$ ) étant les variables significatives.

Globalement, les symptômes les plus intenses aux trois temps de mesure et différenciant le mieux les deux groupes sont la fatigue, les troubles du sommeil, les maux de tête, les troubles de mémoire et le ralentissement de la pensée. De plus, la fatigue est le

seul symptôme qui est significativement plus intense chez le groupe TCC avec SPCC aux trois temps de mesure.

Par ailleurs, en comparant les données sur la fréquence et l'intensité des symptômes chez les groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC, on constate que les individus du groupe TCC avec SPCC rapportent beaucoup de symptômes mais que l'intensité de ceux-ci n'est pas toujours très élevée. Par exemple, six mois post-accident, les individus du groupe TCC avec SPCC rapportent les 16 symptômes de la grille de Rivermead significativement plus souvent que les individus du groupe TCC sans SPCC. Toutefois, seulement quatre de ces symptômes sont significativement plus intenses chez les individus du groupe TCC avec SPCC.

#### 6.2.1.4 Cognition

Les scores aux tests neuropsychologiques des individus du groupe TCC avec SPCC ne sont pas significativement plus faibles que ceux des individus du groupe TCC sans SPCC, sauf aux Stroop Couleur et Stroop Mot au cours des deux premières semaines post-accident et au Trail Making B trois et six mois post-accident.

Des analyses discriminantes ont été réalisées afin de déterminer s'il était possible de classer les participants dans leurs groupes respectifs à partir de leurs résultats aux tests neuropsychologiques. Ainsi, à l'évaluation 1, les huit scores des participants des différents groupes ont été insérés à l'intérieur d'une analyse discriminante. Le résultat de cette analyse ne s'est pas avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,899,  $p=,545$ ). À l'évaluation 2, le résultat de cette analyse s'est avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,626,  $p=,000$ ), les résultats aux tests Trail Making A (Lambda de Wilks = 0,672,  $p=,000$ ) et Stroop interférence (Lambda de Wilks = 0,626,  $p=,000$ ) étant significatifs. Finalement, à l'évaluation 3, le résultat de cette analyse s'est aussi avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,901,  $p=,018$ ), les résultats aux Trail Making B (Lambda de Wilks = 0,901,  $p=,018$ ) étant la seule variable significative.

Le tableau suivant présente les analyses de mesures répétées des résultats des individus des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC aux trois temps de mesure.

Tableau 32.

*Analyses de mesures répétées des résultats des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC aux tests neuropsychologiques aux trois temps de mesure*

Tests	2 semaines	3 mois	6 mois	F	p
<i>Groupe TCC avec SPCC</i>					
Trail Making A	36,64 (15,5)	34,1 (18,31)	28,82 (11,2)	3,659	,074
Trail Making B	91,18 (57,69)	82,56 (43,55)	74,27 (45,24)	2,358	,165
SDMT	48,45 (15,93) <sub>a</sub>	56,33 (16,51) <sub>b</sub>	54,78 (15,58) <sub>b</sub>	14,55	,005
Stroop B	79,64 (42,59)	67 (20,71)	62,73 (16,35)	1,51	,285
Stroop A	59,18 (27,44)	46,22 (7,56)	46,73 (8,3)	1,987	,207
Stroop C	115,8 (30,75)	115,78 (33,31)	105,73 (30,31)	4,01	,078
Brown-Peterson	16,1 (7,2) <sub>a</sub>	20,6 (4,09) <sub>ab</sub>	20,45 (6,3) <sub>b</sub>	8,95	,012
Fluence verbale	32,18 (11,66)	33,13 (11,64)	38,5 (11,61)	4,713	,059
<i>Groupe TCC sans SPCC</i>					
Trail Making A	29,3 (11,62) <sub>a</sub>	25,97 (10,06) <sub>b</sub>	24,66 (10,07) <sub>b</sub>	9,094	,000
Trail Making B	67,19 (33,25) <sub>a</sub>	54,97 (25,45) <sub>b</sub>	51,4 (23,06) <sub>c</sub>	20,516	,000
SDMT	55,81 (11,71) <sub>a</sub>	61,32 (11,12) <sub>b</sub>	62,74 (15,15) <sub>c</sub>	38,586	,000
Stroop B	64,99 (13,71) <sub>a</sub>	58,39 (8,8) <sub>b</sub>	55,97 (9,5) <sub>c</sub>	29,116	,000
Stroop A	46,55 (9,06) <sub>a</sub>	44,41 (7,27) <sub>ab</sub>	43,52 (7,58) <sub>b</sub>	5,228	,008
Stroop C	110,33 (27,04) <sub>a</sub>	98,08 (21,53) <sub>b</sub>	94,56 (21,52) <sub>c</sub>	35,32	,000
Brown-Peterson	18,85 (3,86) <sub>a</sub>	20,14 (4,24) <sub>b</sub>	21,03 (3,85) <sub>b</sub>	11,579	,000
Fluence verbale	31,48 (8,51) <sub>a</sub>	35,72 (8,9) <sub>b</sub>	36,52 (9,36) <sub>b</sub>	14,448	,000

\*  $p < ,05$

\*\*  $p < ,01$

Note. Les données sur la même ligne ne partageant pas le même indice différent de façon significative à  $p < ,05$  au test post hoc F de REGW.

En ce qui a trait au groupe TCC avec SPCC, les résultats de ces analyses montrent qu'il y a des différences significatives entre les résultats aux trois temps de mesure aux tests SDMT et Brown-Peterson. Au SDMT, des différences sont observées entre les évaluations 1 et 2 et entre les évaluations 1 et 3 alors que des différences sont observées au Brown-Peterson entre les évaluations 1 et 3 seulement.

En ce qui concerne le groupe TCC sans SPCC, les résultats de ces analyses indiquent qu'il y a des différences entre les résultats aux trois temps de mesure à tous les tests. La performance à l'évaluation 2 est significativement supérieure à celle de l'évaluation 1 à tous les tests sauf au Stroop Mot. De plus, la performance à l'évaluation 3

est supérieure à celle de l'évaluation 1 à tous les tests. Finalement, la performance à l'évaluation 3 est significativement meilleure qu'à l'évaluation 2 aux tests Trail Making B, SDMT, Stroop Couleur et Stroop Interférence.

Des effets d'interaction Groupe X Test ont été observés aux tests Stroop Mot ( $F=9,989$ ,  $p<,001$ ) et Brown-Peterson ( $F=7,12$ ,  $p=,002$ ).

#### **6.2.1.5 Anxiété et humeur**

Au cours des deux premières semaines post-accident, 9% des individus du groupe TCC avec SPCC montrent des symptômes de stress post-traumatique significatifs. Trois mois post-TCC, 27% des personnes de ce groupe présentent de tels symptômes alors que 45% montrent des symptômes dépressifs légers, modérés ou sévères. Six mois post-accident, 18% de ces individus présentent des symptômes de stress post-traumatique significatifs et 73% présentent des symptômes dépressifs légers, modérés ou sévères.

Les tableaux suivants présentent les analyses de variance des scores aux questionnaires IASTA-état, Échelle de l'impact des événements stressants et BDI-II des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC aux trois évaluations.

Tableau 33

*Analyses de variance de l'anxiété d'état, du stress post-traumatique et de la dépression des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC au cours des deux premières semaines, trois et six mois post-accident*

Variables	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	F	p
2 semaines				
Anxiété d'état	43 (12,86)	34,21 (9,62)	4,002	,009
Stress post-traumatique	20,55 (8,24)	11,11 (8,37)	7,082	,001
3 mois				
Anxiété d'état	42 (11,98)	29,27 (7,45)	10,28	,000
Stress post-traumatique	20,27 (14,27)	6,67 (7,5)	12,754	,000
Dépression	16,27 (10,57)	5,27 (5,34)	13,224	,000
6 mois				
Anxiété d'état	44,82 (14,86)	28,06 (7,85)	15,063	,000
Stress post-traumatique	19,18 (12,5)	4,94 (6,32)	19,792	,000
Dépression	17,27 (8,36)	4,26 (4,58)	26,489	,000

Ces analyses de variance montrent que les individus du groupe TCC avec SPCC présentent davantage de symptômes anxieux, dépressifs, de stress post-traumatique que les individus du groupe TCC sans SPCC à chacune des évaluations.

Les tableaux suivants présentent des analyses de mesures répétées des scores aux questionnaires IASTA-état, Échelle de l'impact des événements stressants et BDI-II des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC.

Tableau 34

*Analyse de mesures répétées de l'anxiété d'état, du stress post-traumatique et de la dépression des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC*

Groupes	2 semaines	3 mois	6 mois	F	p
<b>Anxiété d'état</b>					
TCC avec SPCC	43 (12,86)	42 (11,98)	44,82 (14,86)	0,49	
TCC sans SPCC	34,21 (9,62) <sub>a</sub>	29,27 (7,45) <sub>b</sub>	28,06 (7,85) <sub>b</sub>	14,65	**
<b>Stress post-traumatique</b>					
TCC avec SPCC	20,55 (8,24)	20,27 (14,27)	19,18 (12,5)	0,1	
TCC sans SPCC	11,11 (8,37) <sub>a</sub>	6,67 (7,5) <sub>b</sub>	4,94 (6,32) <sub>b</sub>	41,42	**
<b>Dépression</b>					
TCC avec SPCC	Non évalué	16,27 (10,57)	17,27 (8,36)	0,18	
TCC sans SPCC	Non évalué	5,27 (5,34)	4,26 (4,58)	2,94	

\*\*  $p < ,01$

Note. Les données sur la même ligne ne partageant pas le même indice différent de façon significative à  $p < ,05$  au test post hoc F de REGW.

Ces tableaux montrent que l'anxiété d'état et le stress post-traumatique ne varient pas significativement au cours des trois évaluations chez les individus du groupe TCC avec SPCC. À titre de comparaison, les individus du groupe TCC sans SPCC montrent une diminution significative de l'anxiété d'état et de stress post-traumatique lors de la seconde évaluation comparativement à l'évaluation 1. Toutefois, lors de l'évaluation 3, les scores ne diffèrent pas significativement de ceux de l'évaluation 2.

En ce qui a trait aux symptômes dépressifs, les participants des deux groupes TCC ne diffèrent pas significativement entre les évaluations effectuées trois et six mois post-accident.

Des analyses discriminantes ont été réalisées afin de déterminer s'il était possible de classer les participants dans leurs groupes respectifs à partir de leurs résultats aux questionnaires anxio-dépressifs. Ainsi, à l'évaluation 1, les scores des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC à l'IASTA-état et à l'Échelle de l'impact des événements stressants ont été insérés à l'intérieur d'une analyse discriminante. Le résultat

de cette analyse s'est avéré significatif (Lambda de Wilks = 0,867,  $p=,001$ ), les résultats à l'Échelle de l'impact des événements stressants étant significatifs (Lambda de Wilks = 0,867,  $p=,001$ ).

Trois mois post-accident, les scores au BDI-II ont été ajoutés à l'analyse. Celle-ci s'est encore une fois révélée significative (Lambda de Wilks = 0,707,  $p=,000$ ), les résultats au BDI-II étant significatifs (Lambda de Wilks = 0,707,  $p=,000$ )

Six mois post-accident, l'analyse discriminante s'est encore une fois révélée significative (Lambda de Wilks = 0,569,  $p=,000$ ), les résultats au BDI-II étant encore significatifs (Lambda de Wilks = 0,569,  $p=,000$ ).

Par ailleurs, le stress prémorbide ne diffère pas significativement entre les deux groupes ( $F=1,297$ ,  $p=,279$ ).

### 6.2.1.6 Occupation

Le tableau suivant présente l'occupation des participants lors des trois évaluations.

Tableau 35

*Occupation des participants des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC*

Groupes	Même travail	Autre travail	Pas de retour au travail	Ne travaillait/n'étudiait pas
2 semaines (%)				
TCC avec SPC	9	0	82	9
TCC sans SPC	44	0	48	8
3 mois (%)				
TCC avec SPC	55	27	9	9
TCC sans SPC	76	6	15	2
6 mois (%)				
TCC avec SPC	55	27	18	0
TCC sans SPC	79	7	10	4

À la première évaluation, 82% des individus du groupe TCC avec SPCC n'étaient pas retournés au travail comparativement à 48% des individus du groupe TCC sans SPCC. Trois mois post-accident, 9% des individus du groupe TCC avec SPCC n'étaient pas retournés au travail comparativement à 13% des personnes du groupe TCC sans SPCC. Six mois post-accident, 9% des individus du groupe TCC avec SPCC n'étaient pas retournés au travail comparativement à 13% des personnes du groupe TCC sans SPCC.

Les prochaines sections présentent les données de la présente étude en lien avec l'hypothèse 6 selon laquelle les problèmes persistants rapportés par les individus du groupe TCC ne sont pas spécifiques puisque rapportés par les individus des groupes BO et Sain.

### 6.2.2 Spécificité

Les résultats de la présente étude montrent que le fait de présenter au moins trois symptômes d'intensité modérée à sévère, soit l'équivalent d'un SPCC, n'est pas spécifique au TCC léger. En effet, lors de leur unique évaluation, trois individus sur 20 (15%) du groupe Sain (lors de leur unique évaluation) et un individu du groupe BO sur 17 (6%) six mois post-accident ont montré l'équivalent d'un tel syndrome.

Le nombre moyen de symptômes rapportés est de 8,33 (é.-t.=3,51) pour les individus du groupe Sain présentant l'équivalent du SPCC et de 11 pour l'individu du groupe BO présentant l'équivalent du SPCC (six mois post-accident) comparativement à 10,8 (é.-t.=4,02) pour les individus du groupe TCC avec SPCC (six mois post-accident).

En ce qui trait à l'intensité des symptômes, celle-ci est de 1,52 (é.-t.=0,12) chez les individus du groupe Sain présentant l'équivalent du SPCC, de 1,27 pour l'individu du groupe BO présentant l'équivalent du SPCC (six mois post-accident) comparativement à 1,67 (é.-t.=0,34) pour les individus du groupe TCC avec SPCC (six mois post-accident).

Les sections suivantes rapportent les résultats de la présente étude en lien avec l'hypothèse 7 selon laquelle les caractéristiques suivantes sont associées aux gens présentant des troubles persistants : plus âgé, sexe féminin, niveau d'éducation ou d'emploi plus faible, antécédents psychiatriques ou de TCC, stress prémorbide élevé et traits de personnalité perfectionniste et réactif (scores élevés aux échelles *sens des responsabilités* et *névrotisme* du *NEO-FFI*).

### 6.2.3 Étiologie

Le tableau suivant présente les données associées aux différentes variables qui sont généralement associées au SPCC en fonction du groupe TCC avec SPCC et TCC sans SPCC.

Tableau 36

*Pourcentage de personnes des groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC ayant des antécédents psychiatriques et khi-deux*

	TCC avec SPCC	TCC sans SPCC	Khi-deux ou F	p
Âge	41,73 (14,14)	35,46 (15,12)	1,66	,201
Sexe (%F)	73	38	5	*
Scolarité	12,45 (2,7)	13,83 (3,01)	2,049	,156
Revenu	26 909 (21 414)	33 976 (29 539)	,579	,449
Antécédents psychiatriques (%)	55	15	8	**
Antécédents de TCC (%)	27	24	1	
Stress prémorbide NEO-FFI	187,73 (85,66)	148,2 (97,85)		
Névrotisme	21,64 (7,06)	16,61 (6,99)	4,895	,03
Extraversion	32,82 (4,77)	32,27 (4,84)	,122	,728
Ouverture	26,36 (7,13)	28,57 (6,16)	1,172	,282
Sociabilité	38,36 (6,3)	34,59 (5,79)	3,956	,05
Sens des responsabilités	38,45 (4,72)	35,94 (6,13)	1,682	,198
Marque à l'ÉCG				
14 (%)	20	10	1	
15 (%)	80	90		
Présence d'agents payeurs (%)	55	45	0	

\* p<,05

\*\* p<,01

Ce tableau indique que trois variables permettent de distinguer les groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC. Tout d'abord, la proportion de femmes dans le groupe TCC avec SPCC est significativement plus grande que dans le groupe TCC sans SPCC (Khi-deux=4,69, p<,05).

De plus, les individus du groupe TCC avec SPCC montrent significativement plus d'antécédents psychiatriques que les personnes du groupe TCC sans SPCC (Khi-deux=8,34,  $p < ,01$ ).

Finalement, les individus du groupe TCC avec SPCC montrent des scores significativement supérieurs à l'échelle Névrotisme du NEO-FFI que les individus du groupe TCC sans SPCC.

Les autres variables susceptibles de distinguer les groupes TCC avec SPCC et TCC sans SPCC ne se sont pas révélées significatives dans la présente recherche. Aucune différence significative n'est notée entre les groupes en ce qui concerne l'âge, le niveau de stress vécu avant l'accident, le niveau de scolarité, le revenu, les antécédents de TCC, le stress prémorbide, la marque à l'ÉCG ou la présence d'agents payeurs.

## 7. Discussion

### 7.1 Le traumatisme craniocérébral léger

À la suite d'un TCC léger, les individus de la présente étude rapportent principalement, au cours des deux premières semaines, trois mois et six mois post-accident, des maux de tête, de la fatigue, des problèmes de sommeil et des difficultés de mémoire et de concentration, des symptômes similaires à ceux rapportés dans une recension récente des études (Carroll et al., 2004). Le nombre et l'intensité des symptômes rapportés diminuent graduellement au cours des six premiers mois mais de façon significative seulement au cours des trois premiers mois. Ces individus rapportent significativement plus de symptômes que les individus du groupe BO au cours des trois premiers mois post-accident alors que l'intensité de ces symptômes ne diffère pas entre ces deux groupes. Puisque les individus des groupes TCC et BO sont comparables sur plusieurs aspects (âge, revenu, personnalité, le fait d'avoir subi une blessure et d'aller à l'urgence, indemnisation), le nombre plus élevé de symptômes rapportés par les individus du groupe TCC au cours des trois premiers mois post-accident pourrait peut-être s'expliquer par la présence d'une atteinte cérébrale, si modeste soit-elle.

Par ailleurs, les individus du groupe TCC présentent, au cours des deux premières semaines post-accident, un nombre et une intensité de symptômes qui ne diffèrent pas significativement de celui rapporté par les individus du groupe Sain. En fait, ces derniers rapportent même un nombre de symptômes significativement plus élevé que celui des individus du groupe BO au cours des six mois post-accident. Les symptômes les plus fréquemment rapportés par les individus du groupe Sain sont la fatigue, les difficultés de

concentration et l'irritabilité. Le nombre élevé de symptômes chez les individus de la population générale confirme une fois de plus les résultats d'études précédentes (Chan, 2001, Lees-Haley & Brown, 1993; Wong et al., 1994) et pourrait s'expliquer par une variété d'aspects personnels et psychologiques de la vie de tous les jours créant une certaine détresse émotionnelle (Chan, 2001). Lees-Haley et Brown (1993) et Chan (2001) mentionnent d'ailleurs que des procédures devront être développées afin de distinguer les symptômes associés à une blessure spécifique des symptômes rapportés par les individus de la population générale.

Par ailleurs, le fait que les individus du groupe Sain rapportent davantage de symptômes que les participants du groupe BO est difficilement explicable. D'autres études devraient être réalisées auprès de ces deux groupes d'individus afin de vérifier la constance de ces données et de tester certaines hypothèses.

En ce qui a trait aux capacités cognitives des individus ayant subi un TCC léger, les individus du groupe TCC 1) montrent des résultats aux tests neuropsychologiques qui ne diffèrent pas significativement de ceux des personnes du groupe BO et 2) obtiennent des scores significativement inférieurs à ceux des participants du groupe Sain seulement aux tests Fluidité verbale, SDMT et Trail Making A. Globalement, ces résultats suggèrent que les individus ayant subi un TCC léger présenteraient peu de déficits cognitifs touchant l'attention, la mémoire de travail et la vitesse du traitement de l'information en phase aigue.

On ne peut expliquer l'absence de différences significatives entre les individus des groupes TCC et BO par le manque de sensibilité des instruments utilisés puisque les performances des individus ayant subi un TCC léger se sont déjà montrées plus faibles que celles d'individus contrôles aux tests Trail Making (Leininger, Gramling et al., 1990), SDMT (Echemendia et al., 2001), Fluence verbale (Raskin & Rearick, 1996), Stroop (Bohnen et al.,

1992) et Brown-Peterson (Stuss, Ely, et al., 1985). Il est toutefois possible d'expliquer l'absence de différences significatives entre les scores des individus des groupes TCC et BO par le fait que l'atteinte cérébrale des individus ayant subi un TCC léger était très légère (en général, Glasgow à 15/15, très brève altération de l'état de conscience, très courte période d'APT). D'autres études effectuées auprès d'individus ayant subi un TCC léger sans lésion apparente à la tomographie axiale cérébrale ont d'ailleurs révélé des capacités cognitives relativement similaires à celles d'individus de groupes contrôles en phase aiguë (Borgaro et al., 2003; Echemendia et al., 2001; Ponsford et al., 2000). Par ailleurs, il est possible que les individus ayant subi un TCC léger ait moins bien performé que les individus du groupe Sain aux tests SDMT, Stroop Mots et Fluence verbale en raison de leur atteinte cérébrale (même si celle-ci est modeste), d'un fonctionnement intellectuel inférieur (bien que la scolarité, qui est généralement corrélée avec le fonctionnement intellectuel, ait été contrôlée statistiquement), de la présence de douleur ou de la prise de médicaments.

Trois et six mois post-accident, les individus des groupes TCC et BO obtiennent des scores aux tests neuropsychologiques qui ne diffèrent pas significativement entre eux. Ce résultat n'est pas surprenant considérant que les scores des individus de ces deux groupes au cours des deux premières semaines post-accident étaient déjà similaires et que la forte majorité des études indique que l'effet du TCC léger sur les fonctions cognitives plus de trois mois post-accident est très faible (Bélanger et al., 2005; Carroll et al., 2004; Schretlen & Shapiro, 2003). D'autre part, les scores des individus du groupe TCC sont significativement inférieurs à ceux des individus du groupe Sain aux tests Stroop Couleur et Fluidité verbale trois mois post-accident seulement. Encore une fois, il est possible que ce résultat puisse s'expliquer par un fonctionnement intellectuel plus faible ou par la présence de douleur ou d'une médication plus importante chez les individus du groupe TCC. Toutefois, trois mois post-accident, l'atteinte

cérébrale des individus du groupe TCC n'est fort probablement pas une hypothèse valable pour expliquer ces scores plus faibles.

Tous les scores aux tests cognitifs des individus du groupe TCC sont significativement supérieurs trois mois post-accident à ceux des deux premières semaines post-accident alors que seulement les scores aux tests Trail Making B et Stroop Couleur des individus du groupe BO sont significativement supérieurs. D'une part, un effet de pratique pourrait expliquer l'amélioration des individus de ces groupes aux tests cognitifs. D'autre part, le fait que les individus du groupe TCC s'améliorent significativement dans toutes les tâches alors que les individus du groupe BO s'améliorent significativement dans seulement deux tâches pourrait peut-être s'expliquer par la plus grande puissance statistique liée au nombre plus élevé d'individus dans le groupe TCC. Il est aussi possible que le fonctionnement intellectuel des individus du groupe TCC soit supérieur à celui des individus du groupe BO. Ainsi, l'atteinte cérébrale subie lors du TCC léger amènerait une baisse marquée de leur performance au cours des deux premières semaines post-accident. Trois mois post-accident, les scores des individus du groupe TCC représenteraient alors davantage leur niveau de fonctionnement cognitif puisque l'atteinte cérébrale n'aurait alors plus d'impact.

En ce qui a trait à l'anxiété, la présence de symptômes de stress post-traumatique significatifs a été notée chez moins de 5% des individus du groupe TCC aux trois temps de mesure, ce qui est significativement plus faibles que les pourcentages (20-48%) observés par d'autres auteurs (Bryant & Harvey, 1999; Mayon, 2000). De plus, on note que les symptômes de stress post-traumatique et d'anxiété d'état présents au cours des premiers jours post-accident ont significativement diminué trois mois plus tard. Par ailleurs, des symptômes dépressifs légers, modérés ou sévères ont été observés chez environ 16% des individus du groupe TCC trois et six mois post-accident. Encore une fois, ces pourcentages

sont plus faibles que ce qui a été observé dans d'autres études (Levin et al., 2001).

D'ailleurs, les individus du groupe TCC ne montrent pas significativement plus d'anxiété d'état, de stress post-traumatique ou de symptômes dépressifs que les individus des groupes BO et Sain aux différents temps de mesure.

Les faibles taux de symptômes anxieux et dépressifs observés dans la présente étude chez les victimes de TCC léger peuvent peut-être s'expliquer par le nombre élevé d'individus ayant subi des accidents de sport ou n'étant pas en réadaptation. En effet, il est généralement reconnu que les individus qui subissent un TCC léger lors d'un accident de sport ou qui n'ont pas besoin de suivis en réadaptation présentent une récupération plus favorable que les individus victimes d'accidents de voiture ou ayant besoin d'un suivi en réadaptation.

En ce qui a trait à l'occupation post-accident, il semble qu'un retour au travail au cours des deux premières semaines post-accident soit légèrement plus difficile lorsque les individus subissent un TCC léger que lorsqu'ils subissent une blessure orthopédique. En effet, 36% des gens ayant subi un TCC léger étaient retournés à leur emploi antérieur comparativement à 48% des individus du groupe BO au cours des deux premières semaines post-accident. D'ailleurs, tel que mentionné précédemment, les individus du groupe TCC rapportent davantage de symptômes que les individus du groupe BO à cette période, ce qui pourrait expliquer les difficultés légèrement plus grandes à retourner au travail. Toutefois, les taux de retour au travail des individus des groupes TCC et BO sont relativement similaires trois et six mois post-accident. En effet, environ 75% des individus de ces deux groupes étaient retournés à leur emploi antérieur à ces périodes.

Globalement, la condition des individus ayant subi un TCC léger évolue bien au cours des six mois suivant l'accident. Ils rapportent une diminution significative de leurs

symptômes postcommotionnels trois mois post-accident, leurs capacités cognitives sont comparables à celles d'individus ayant subi une blessure orthopédique dès les deux premières semaines post-accident, ils montrent peu de symptômes anxio-dépressifs et la majorité de ces individus ont repris le travail trois mois post-accident.

Ainsi, la première hypothèse de l'étude actuelle, selon laquelle les individus ayant subi un TCC léger montrent davantage de symptômes (physiques, cognitifs et affectifs) et des capacités cognitives plus faibles que les individus des groupes Sain et BO au cours des deux premières semaines post-accident, n'est pas confirmée. La seconde hypothèse, selon laquelle les individus ayant subi un TCC léger montrent une évolution favorable, c'est-à-dire qu'ils présentent, six mois post-accident, des symptômes (physiques, cognitifs et affectifs) et des capacités cognitives comparables à ceux des individus du groupe Sain lors de leur unique évaluation et à ceux des individus du groupe BO six mois post-accident, est toutefois confirmée.

Par ailleurs, la troisième hypothèse, selon laquelle les individus ayant subi un accident de sport montrent significativement moins de symptômes et de meilleures capacités cognitives que les individus ayant subi d'autres types d'accidents, n'est pas confirmée. En effet, ces individus ne montrent pas moins de symptômes postcommotionnels au cours des deux premières semaines et trois mois post-accident. Par contre, au cours des deux premières semaines post-accident, ils rapportent significativement moins de stress post-traumatique et leurs résultats sont significativement meilleurs dans la moitié des tests neuropsychologiques au cours des deux premières semaines.

Bien que la majorité des individus évoluent bien à la suite d'un TCC léger, une minorité d'individus ayant subi un TCC léger présente une évolution nettement moins favorable et souffre d'un SPCC six mois post-accident.

## **7.2 Le syndrome postcommotionnel chronique**

L'hypothèse 4, selon laquelle quinze pourcent des individus du groupe TCC présentent un SPCC six mois post-accident, est plutôt confirmée, puisque 13% de ces individus souffrent de ce syndrome à cette période.

De son côté, l'hypothèse 5, selon laquelle les individus qui présentent un SPCC montrent significativement plus de symptômes postcommotionnels, de moins bonnes capacités cognitives et davantage de symptômes anxio-dépressifs que les individus ne présentant pas de SPCC, n'est pas entièrement confirmée. Au cours des deux premières semaines post-accident, ils rapportent plus de dix symptômes postcommotionnels. Toutefois, seulement la fatigue, les difficultés de sommeil et les troubles de mémoire sont significativement plus intenses chez les individus du groupe TCC avec SPCC six mois post-accident.

En observant la symptomatologie des individus du groupe TCC avec SPCC, on constate que ces derniers rapportent significativement plus de symptômes que les individus du groupe TCC sans SPCC dès les deux premières semaines post-accident. En effet, 13 des 16 symptômes de la grille de Rivermead sont rapportés significativement plus fréquemment par ces individus. Ces données suggèrent que les individus qui présentent un grand nombre de symptômes au cours des deux premières semaines post-accident semblent plus susceptibles de développer un SPCC.

De plus, le fait d'avoir évalué les participants jusqu'à six mois post-TCC permet de constater que les individus du groupe TCC avec SPCC ont montré une augmentation de la fréquence des symptômes six mois post-accident comparativement à l'évaluation ayant eu lieu trois mois auparavant. Au contraire, les individus du groupe TCC sans SPCC montrent plutôt une diminution de la fréquence des symptômes six mois post-accident.

En général, l'intensité des symptômes est aussi significativement plus sévère chez les individus du groupe TCC avec SPCC au cours des deux premières semaines. Par contre, pris séparément, seulement la fatigue, les maux de tête et le ralentissement de la pensée sont significativement plus intenses chez ces individus à cette période. Globalement, il semble que les individus qui présentent un SPCC se démarquent davantage par un nombre élevé de symptômes que par l'intensité de ceux-ci. Il est toutefois possible que l'utilisation d'une échelle à trois niveaux de sévérité (léger, modéré et sévère) ne discrimine pas de façon efficace la réelle intensité des symptômes. Il pourrait être intéressant d'évaluer cette intensité sur une échelle de dix, par exemple, et d'effectuer les mêmes analyses.

La fatigue, qui est le seul symptôme significativement plus intense chez les individus du groupe TCC avec SPCC au cours des deux premières semaines, trois et six mois post-TCC, est donc le symptôme le plus important du SPCC. Six mois post-TCC, elle est présente chez 91% des individus du groupe TCC avec SPCC et est rapportée comme étant le symptôme le plus intense.

Par ailleurs, malgré la présence de nombreux symptômes postcommotionnels, les résultats aux tests neuropsychologiques des participants du groupe TCC avec SPCC ne sont pas significativement inférieurs à ceux des participants du groupe TCC sans SPCC, sauf aux tests Stroop Couleur et Stroop Mot au cours des deux premières semaines et au test Trail Making B trois et six mois post-TCC. Cette observation est relativement similaire à celle d'autres auteurs

qui n'ont pas observé de différence significative trois mois post-TCC entre ces deux groupes dans la majorité des tests neuropsychologiques mesurant l'attention, la mémoire de travail, la fluence verbale et la vitesse du traitement de l'information (Ponsford et al., 2000).

On ne peut expliquer les résultats plus faibles aux tests Stroop Couleur, Stroop Mot et Trail Making B aux différents temps de mesure par des différences d'âge, de scolarité ou de sévérité du TCC puisque ces variables ne diffèrent pas significativement entre ces deux groupes. Les performances plus faibles à certains tests cognitifs pourraient davantage s'expliquer par la présence de symptômes anxio-dépressifs significatifs chez les individus du groupe TCC avec SPCC. Telle que mentionné dans l'introduction, de nombreux auteurs suggèrent que les fonctions cognitives mesurées par ces tests peuvent être affectées par l'anxiété et la dépression (Alexander, 1992; Binder, 1986; Cicerone & Kalmar, 1995; Fenton et al., 1993; Parker, 1996; Schoenhuber & Gentilini, 1988; Weingartner, Cohen, Murphy, Martello, & Gerdt, 1981). Par exemple, une lenteur au test Stroop est observée chez les individus souffrant de stress chronique (Brand, Hanson, & Godaert, 1997) alors qu'un plus grand nombre d'erreurs au test PASAT est noté chez les individus ayant une anxiété élevée (Ponsford et al., 2000).

Les individus du groupe TCC avec SPCC rapportent généralement significativement plus de troubles cognitifs au Rivermead (difficultés de concentration et de mémoire, ralentissement de la pensée) que les individus du groupe TCC sans SPCC alors que peu de différences significatives sont observées entre les deux groupes aux tests cognitifs. Il est possible que les individus ayant un SPCC soient capables de se mobiliser pendant une courte période (comme dans la présente étude) au plan cognitif mais que cette endurance diminue par la suite en raison de la fatigue, qui est d'ailleurs le principal symptôme rapporté par ces individus.

L'évolution des capacités cognitives ne semble pas s'effectuer aussi bien chez les individus du groupe SPCC que chez les individus du groupe sans SPCC. Ainsi, six mois post-TCC, les individus du groupe TCC avec SPCC montrent des scores significativement supérieurs seulement aux tests SDMT et Brown-Peterson comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines. À titre de comparaison, les individus du groupe TCC sans SPCC montrent des performances significativement meilleures à tous les tests six mois post-TCC comparativement à l'évaluation ayant eu lieu au cours des deux premières semaines post-accident. Encore une fois, la présence de symptômes anxio-dépressifs pourrait expliquer la moins grande amélioration des individus du groupe TCC avec SPCC, bien qu'on ne puisse pas éliminer la possibilité que les progrès ne se soient pas montrés significatifs en raison du nombre beaucoup plus restreint de participants dans le groupe TCC avec SPCC.

Au plan affectif, les individus du groupe TCC avec SPCC montrent une psychopathologie importante, ce qui confirme ce qui a été observé dans d'autres études (Bryant & Harvey, 1999; McAllister, 2004; Mooney & Speed, 2001; Mooney, Speed, & Sheppard, 2005; Ponsford et al., 2000). Six mois post-accident, 73% des individus du groupe TCC avec SPCC présentent des symptômes dépressifs légers, modérés ou sévères et 18% montrent des symptômes de stress post-traumatique significatifs. Au cours des six premiers mois post-accident, les individus du groupe TCC avec SPCC présentent significativement plus de symptômes anxieux et de stress post-traumatique que les individus du groupe TCC sans SPCC. Ils montrent aussi significativement plus de symptômes dépressifs trois et six mois post-accident. De plus, les niveaux élevés d'anxiété d'état et de stress post-traumatique présents au cours des deux premières semaines post-accident demeurent stables au cours des six mois suivants chez les personnes du groupe TCC avec SPCC alors que chez les individus du groupe

TCC sans SPCC, l'anxiété d'état et le stress post-traumatique diminue significativement au cours des trois premiers mois suivant l'accident.

Les résultats de la présente étude suggèrent que cette psychopathologie semble être un aspect plus important du SPCC que les difficultés cognitives. En effet, la symptomatologie anxio-dépressive des individus du groupe TCC avec SPCC est très clairement plus élevée que celle des individus du groupe TCC sans SPCC alors qu'au plan cognitif, la différence entre les deux groupes n'est pas si évidente.

En ce qui concerne l'occupation des individus montrant un SPCC, les données de la présente étude montrent qu'ils sont moins nombreux que les individus ne montrant pas de SPCC à être retournés à leur emploi lors de l'évaluation effectuée au cours des deux premières semaines post-accident alors que leur taux de retour au travail est similaire trois et six mois post-accident. Ainsi, les personnes du groupe TCC avec SPCC prennent plus de temps à retourner au travail mais ils montrent un bon taux de retour au travail dès trois mois post-accident.

### **7.2.1 Spécificité**

Selon l'hypothèse 6, les problèmes persistants rapportés par les individus du groupe TCC ne sont pas spécifiques puisque rapportés par les individus des groupes BO et Sain. Cette hypothèse est confirmée par les résultats de l'étude actuelle. En effet, 15% des individus du groupe Sain et 6% des individus du groupe BO (six mois post-accident) présentent l'équivalent d'un SPCC dans la présente étude. Ces données montrent une fois de plus que le SPCC n'est pas spécifique au TCC léger, comme d'autres études l'ont rapporté au cours des dernières années (Boake et al., 2005; Kashluba, Casey, & Paniak, 2006; Smith-Seemiller, Fow, Kant, & Franzen, 2003). D'ailleurs, selon la revue de

littérature de Carroll et al. (2004), la recherche n'a pas démontré qu'un groupe de symptômes est associé de manière spécifique, prévisible et durable au TCC léger dans les suites immédiates de l'atteinte ou même tardivement. Il s'avère donc hasardeux de relier de tels symptômes au TCC léger.

Ces résultats remettent une fois de plus en doute l'utilité diagnostique du SPCC puisque ce syndrome est présent chez de nombreuses personnes n'ayant pas subi de TCC léger. Ainsi, comme Carroll et al. (2004) le proposent, l'utilisation du terme syndrome postcommotionnel devrait être cessée pour décrire l'évolution défavorable d'individus à la suite d'un TCC léger. En effet, ce terme est trompeur car il implique que ces symptômes sont le résultat d'un TCC léger. Puisque les individus qui présentent un SPCC souffrent très souvent d'un autre trouble (ex : dépression, ÉSPT, trouble somatoforme, trouble d'adaptation, trouble douloureux, etc.), ce dernier devrait être utilisé pour décrire l'état de la personne. Si des symptômes qui sont rapportés ne font pas partie de ce diagnostic, ils pourraient tout simplement être mentionnés en plus du diagnostic principal. Si aucun autre diagnostic ne peut être posé, il serait tout de même préférable de rapporter simplement les symptômes et leur intensité plutôt que de poser un diagnostic de SPCC. Il importe tout de même de spécifier que ce trouble ou ces symptômes sont survenus à la suite d'un accident ayant amené un TCC léger et d'expliquer la cause de ce troubles ou de ces symptômes.

Alors qu'il semble maintenant clair que le SPCC n'est pas spécifique au TCC léger, quelques données suggèrent que certains symptômes pourraient être spécifiques au SPCC (Chan, 2005). À ce propos, les données de la présente étude indiquent que, six mois post-accident, la fatigue, les difficultés de sommeil et les troubles mnésiques sont plus intenses chez les individus du groupe TCC avec SPCC que chez les individus du groupe TCC sans SPCC. Il est intéressant de mentionner que Chan (2005) a également proposé que la fatigue et les

troubles de mémoire sont spécifiques au SPCC. Il pourrait donc être possible, bien que le SPCC, tel que défini par la SAAQ, le DSM-IV ou la CIM-10, ne soit pas spécifique au TCC léger, que certains symptômes soient rapportés plus intensément chez les individus ayant un SPCC que chez les individus n'ayant pas de SPCC. Par contre, même si ces symptômes sont rapportés plus intensément par les individus ayant un SPCC, leur utilité diagnostique demeure à être démontrée puisque de nombreuses personnes se plaignent de tels symptômes.

Que le SPCC ne soit pas spécifique au TCC léger ne signifie pas qu'on doive abandonner les études sur les individus qui présentent de nombreux symptômes chroniques à la suite d'un TCC léger. De nombreuses personnes souffrent de réels symptômes généralement très intenses plusieurs mois après un TCC léger et si on veut améliorer leur condition, on doit d'abord identifier les causes de cette mauvaise évolution.

### 7.2.2 Étiologie

L'hypothèse 7, selon laquelle les gens présentant un SPCC sont plus âgés, de sexe féminin, ayant un niveau d'éducation ou d'emploi plus faible, ayant des antécédents psychiatriques ou de TCC, ayant subi un stress prémorbide élevé et ayant des traits de personnalité perfectionniste et névrotique, n'est que partiellement confirmée. En effet, le groupe TCC avec SPCC se distingue uniquement du groupe TCC sans SPCC par le fait qu'il est composé davantage d'individus de sexe féminin, ayant des antécédents psychiatriques et montrant des traits de personnalité névrotique.

Le fait que davantage de femmes présentent un SPCC a aussi été observé par d'autres auteurs (Bazarian et al., 1999; Cattelani, Gugliotta, Maravita, & Mazzucchi, 1995; Ponsford et al., 2000). Ces derniers ont expliqué ce résultat par le fait que les hommes avaient surtout subi des accidents de sport alors que les femmes avaient été davantage

impliquées dans des accidents de voiture, possiblement plus violents. Cette distribution des types d'accidents en fonction du sexe n'est pas aussi claire dans l'étude actuelle. En fait, 16 femmes ont été impliquées dans un accident de la route (auto, moto ou camion) comparativement à 13 hommes. D'un autre côté, 11 femmes ont été impliquées dans un accident de sport comparativement à 15 hommes. De plus, 12 hommes ont subi des accidents de vélo, qui sont généralement assez violents, comparativement à une seule femme qui a subi un tel type d'accident. Ces résultats ne permettent donc pas d'émettre la même hypothèse que les auteurs mentionnés ci-dessus car les hommes semblent avoir subi des accidents aussi violents que les femmes. Une hypothèse alternative pourrait être le fait que les femmes tendent généralement à rapporter davantage leurs symptômes que les hommes.

Le fait que les individus qui développent un SPCC présentent davantage d'antécédents psychiatriques a également été observé dans une autre étude (Ponsford et al., 2000). Selon Gualtieri (1995), la douleur et le stress associés au TCC léger pourraient amener le patient ayant des antécédents psychiatriques à décompenser. Cette décompensation se présenterait alors sous la forme d'un SPCC.

En ce qui concerne la personnalité, les individus ayant des traits de personnalité névrotique auraient une pauvre adaptation psychologique qui pourrait contribuer au maintien des symptômes postcommotionnels. Schretlen (2000) a également observé un lien entre les traits de personnalité névrotique et l'adaptation à la suite d'un TCC. Certains auteurs ont d'ailleurs avancé que les problèmes psychologiques post-TCC reflèteraient davantage la personnalité prémorbide que les effets de la blessure (Greiffenstein et Baker, 2001).

Les données de la présente étude montrent aussi que les individus qui développent un SPCC présentent davantage d'anxiété, de stress post-traumatique et de symptômes postcommotionnels au cours des deux premières semaines post-accident que les individus qui ne développent pas un tel syndrome. La présence de ces nombreux symptômes reflète peut-être des difficultés d'adaptation à la suite de l'accident.

Les symptômes postcommotionnels semblent aussi fortement associés aux symptômes dépressifs. En effet, plus de 70% des individus du groupe TCC avec SPCC montrent des symptômes dépressifs légers, modérés ou sévères six mois post-accident. D'ailleurs, plusieurs symptômes liés à la dépression se retrouvent dans la grille de Rivermead (difficultés de concentration, problèmes de sommeil, fatigue et irritabilité). Un item de la grille est même « dépression ». Il n'est ainsi pas surprenant d'observer une association élevée entre la dépression et le SPCC

Globalement, la présente étude suggère que le développement d'un SPCC est influencé par des facteurs sociodémographiques (sexe), par les antécédents et l'histoire personnelle (antécédents psychiatriques) et l'interaction entre des facteurs organiques (nombreux symptômes postcommotionnels en phase aiguë) et des facteurs psychologiques (personnalité, dépression, anxiété).

Bien que l'étude actuelle ne se soit pas intéressée à tous les facteurs (neurologiques, physiques, psychologiques et cognitifs) proposés par Kay et al. (1992) dans leur modèle sur l'évolution de la condition des individus ayant subi un TCC léger, les données obtenues amènent certaines nuances à ce modèle. Tout d'abord, puisque les participants ont sensiblement tous le même type d'atteinte cérébrale (très brève perte de conscience, marque de 15/15 à l'ÉCG, brève période d'APT), l'impact des facteurs neurologiques n'a pu être évalué dans l'étude actuelle. La très forte majorité des études suggère toutefois que la

présence d'atteintes neurologiques plus importantes (ex : marque de 13/15 à l'ÉCG, perte de conscience et APT plus longue) chez les victimes de TCC léger auraient généralement peu d'impact sur le fonctionnement ultérieur des individus.

Par ailleurs, une étude sur les commotions cérébrales dans le sport a montré que les athlètes ayant des symptômes postcommotionnels présentaient une activité électrophysiologique différente des athlètes ayant subi une commotion cérébrale mais n'ayant plus de symptômes postcommotionnels (Dupuis, Johnston, Lavoie, Lepore, & Lassonde, 2000). En effet, les processus attentionnels automatiques étaient moins efficaces. Toujours dans cette étude, on a observé une forte corrélation entre le niveau de dysfonctionnement cérébral et la sévérité du SPC. Ainsi, dans la présente étude, il est possible que les individus du groupe TCC avec SPCC aient montré une activation électrophysiologique moins efficace que celle des individus n'ayant pas de SPCC et que ce dysfonctionnement puisse expliquer en partie l'évolution défavorable de ces gens. Toutefois, aucune mesure de ce type n'a été effectuée.

De son côté, l'impact des facteurs physiques n'a pas été considéré dans la présente étude. On peut toutefois penser que la présence de multiples blessures, par exemple, pourrait être un facteur amenant un pronostic plus sombre.

De leur côté, les facteurs psychologiques ont montré qu'ils avaient, dans la présente étude, un impact majeur sur le fonctionnement ultérieur des individus ayant subi un TCC léger. En effet, les individus qui ont des traits de personnalité névrotique et qui présentent beaucoup d'anxiété peu de temps après l'accident développent davantage un SPCC. De plus, les gens qui montrent un SPCC ont des symptômes dépressifs significatifs.

La présente recherche montre aussi que les facteurs cognitifs, davantage subjectifs qu'objectifs, ont également un certain impact sur le fonctionnement ultérieur des individus

ayant subi un TCC léger. D'ailleurs, dans leur modèle, Kay et al. (1992) distinguent les difficultés cognitives objectives et les symptômes cognitifs subjectifs. Les résultats de l'étude actuelle suggèrent que cette distinction est justifiée et nécessaire. En effet, lorsque leurs capacités cognitives sont évaluées objectivement à l'aide de tests, les individus qui développent un SPCC montrent des résultats relativement similaires à ceux des individus qui ne développent pas de SPCC. Toutefois, ils rapportent un nombre et une intensité de problèmes cognitifs généralement significativement plus élevés.

Ainsi, ces données sont plutôt en accord avec le modèle de Kay et al. (1992), selon lequel les individus qui subissent un TCC léger peuvent développer un sentiment de perte de contrôle et des symptômes anxieux et dépressifs lorsqu'ils sont confrontés à des difficultés cognitives, entre autres. L'étude actuelle montre que l'anxiété et la dépression peuvent se développer même en présence de difficultés cognitives très légères présentes au cours des premiers jours post-accident. Par la suite, les symptômes dépressifs amèneraient ces gens à être pessimistes et à se dévaloriser, leur faisant davantage porter attention à leurs difficultés, ce qui pourrait expliquer le nombre élevé de symptômes postcommotionnels rapportés dans la présente étude.

### **7.3 Forces et limites**

#### *Forces*

Une des forces de la présente étude est la similarité de la sévérité du TCC léger chez l'ensemble des participants. En effet, les individus impliqués dans l'étude montrent en général une marque de 15/15 à l'Échelle de coma de Glasgow, une très brève altération de l'état de conscience et une courte période d'amnésie post-traumatique. Cette homogénéité permet de tirer des conclusions claires à propos de ce groupe de personnes. Tel que

mentionné précédemment, les résultats d'études précédentes sur le TCC léger se sont souvent montrés peu concluants car ces études impliquaient souvent, dans le même groupe, des personnes ayant montré des signes d'atteinte cérébrale plus sévères que dans la présente étude (score de 13/15 à l'Échelle de coma de Glasgow, perte de conscience et amnésie post-traumatique assez longues, examens neuroradiologiques positifs) et des individus ayant eu une atteinte minime (marque de 15/15 à l'Échelle de coma de Glasgow, altération de l'état de conscience et amnésie post-traumatique de quelques secondes, examens neuroradiologiques négatifs).

De plus, la présente étude est une des rares recherches qui a tenté de prédire l'occurrence du SPCC chez une population non sélectionnée (Bazarian et al., 1999). En effet, la majorité des recherches qui évalue les caractéristiques des patients ayant un SPC à la suite d'un TCC léger implique des échantillons restreints comme des patients hospitalisés à l'interné ou des athlètes.

Une autre force de cette étude est la distinction effectuée entre la fréquence et l'intensité des symptômes postcommotionnels. Ces observations permettent de constater que le groupe TCC avec SPCC se distingue davantage du groupe TCC sans SPCC par la fréquence élevée des symptômes rapportés que par leur intensité.

L'utilisation de deux groupes contrôles amène aussi une rigueur méthodologique trop souvent absente des études portant sur le TCC léger. Ainsi, le groupe BO permet de contrôler, jusqu'à un certain point, les effets du stress lié au fait d'avoir un traumatisme, de la douleur et un changement d'occupation (arrêt de travail ou d'études pour quelques jours par exemple). De plus, un contrôle était effectué en lien avec le fait de recevoir des indemnités puisque les participants du groupe BO étaient souvent indemnisés par un agent payeur.

### ***Limites***

Une première limite de la présente étude est le nombre restreint de participants du groupe TCC avec SPCC, ce qui a enlevé une certaine puissance au plan statistique.

Une seconde limite est l'absence d'information sur la douleur, la médication et la présence de stressseurs post-accident des participants, celles-ci pouvant avoir un impact sur l'évolution de la condition des individus victimes d'un TCC léger.

Une troisième limite est le nombre élevé de traitements de données. Ces analyses se sont toutefois avérées intéressantes dans une perspective d'exploration.

Une quatrième limite est le fait que les participants aient pu rencontrer un neuropsychologue (l'évaluateur) rapidement après leur TCC léger, ce qui a pu avoir une certaine influence positive sur leur condition. En effet, sans que ces rencontres soient des séances d'information, les participants ont tout de même pu obtenir certaines réponses à leurs questionnements, ce qui a pu les rassurer et ainsi amener un léger biais positif.

## **7.4 Implications cliniques**

Les résultats de cette étude ont des implications importantes au plan clinique. Tout d'abord, ils permettent d'identifier les variables qui doivent être évaluées dans le cadre de dépistages d'individus à risque de développer un SPCC. Ainsi, en phase aigue, les intervenants doivent être très attentifs aux individus de sexe féminin, qui présentent des antécédents de troubles psychiatriques, qui ont des traits de personnalité névrotique et qui montrent un très grand nombre de symptômes postcommotionnels, anxieux et de stress post-traumatique. Les traits de personnalité névrotique pourraient être évalués à l'aide des dix énoncés de l'échelle Névrotisme du NEO-FFI alors que les symptômes postcommotionnels et anxieux pourraient être mesurés à l'aide de la grille de Rivermead et

de l'Échelle de l'impact des événements stressants respectivement. Il serait ensuite intéressant de rencontrer les personnes davantage à risque de développer un SPCC afin de bien les informer des impacts du TCC léger et de leur donner les coordonnées des intervenants qu'elles pourraient contacter si jamais leur condition ne s'améliorait pas.

De plus, le fait que les symptômes de type postcommotionnel soient présents chez les individus de la population générale et chez les gens ayant une blessure orthopédique ne signifie pas que les cliniciens ne peuvent rien faire pour aider les gens qui présentent de tels symptômes à la suite d'un TCC léger. Bien que la cause du SPCC ne soit pas le TCC léger, il n'en demeure pas moins que les premiers symptômes postcommotionnels apparaissent à la suite du TCC léger. Ce dernier a donc amené de réels symptômes peu de temps après l'accident qui se sont chronicisés en raison de difficultés d'adaptation au stress, à la douleur ou à des difficultés cognitives créant ainsi beaucoup de détresse et bien souvent une psychopathologie. Lorsqu'un individu est référé quelques mois après un TCC léger en raison d'une évolution défavorable de sa condition (SPCC, troubles cognitifs), le clinicien doit alors évaluer, en plus des symptômes postcommotionnels et des capacités cognitives, plusieurs variables pouvant avoir un impact sur cette condition : antécédents psychiatriques, psychopathologie (anxiété, dépression), personnalité, douleur chronique, médication, présence d'un litige, etc. Il est fort probable que l'état de la personne puisse s'expliquer par l'une de ces variables ou par une combinaison de celles-ci et le traitement le plus efficace sera celui qui portera sur ces variables.

En neuropsychologie, des individus ayant subi un TCC léger et présentant une évolution défavorable sont souvent référés à la suite de plaintes cognitives plusieurs mois post-accident. Les résultats de la présente étude provoquent une réflexion sur les causes de ces difficultés cognitives. Puisque les résultats de la présente étude montrent que ces individus souffrent

généralement d'une psychopathologie importante, que la majorité des études indiquent que cette psychopathologie a un effet négatif sur les capacités cognitives et que l'impact du TCC léger sur les capacités cognitives ne dure généralement pas plus de trois mois, il serait plus justifié de lier les difficultés cognitives chroniques aux symptômes anxio-dépressifs (ou aux symptômes sous-jacents, telles la fatigue ou les difficultés de sommeil) qu'au TCC léger. En plus de la psychopathologie, des variables telles que la douleur chronique, la médication et le fait d'être impliqué dans un litige doivent également être bien documentées car elles sont souvent associées à des troubles cognitifs. Une telle explication ne remet pas en cause l'impact du TCC léger sur le fonctionnement cognitif au cours des jours suivants l'accident. Elle vise plutôt à mieux expliquer les plaintes cognitives d'individus ayant subi un TCC léger il y a plus de trois mois.

D'ailleurs, le fonctionnement cognitif des individus ayant subi un TCC léger est souvent mal compris par les intervenants de la santé. Les cliniciens en viennent trop souvent à la conclusion que les difficultés cognitives rapportées par les individus ayant subi un TCC léger quelques mois auparavant s'expliquent très bien par l'atteinte cérébrale subie lors du TCC léger. Une certaine sensibilisation devra donc être effectuée à ce sujet auprès des intervenants en santé prochainement pour le bien des victimes de TCC léger.

Une fois que les variables ayant un impact sur la condition de la personne sont identifiées, un traitement pourra être offert, ce qui aura probablement comme effet, en plus de diminuer les symptômes qui peuvent être associés à une psychopathologie, d'améliorer les capacités cognitives et de diminuer le nombre et l'intensité des symptômes de type postcommotionnel de la personne. Cette perception est bien différente de celle où l'individu est informé que ses nombreux symptômes sont liés au TCC léger et que les pistes de solutions sont très limitées puisque sa condition est maintenant chronique.

## 7.5 Recherches futures

Pour faire suite aux résultats de la présente étude, il serait intéressant de poursuivre la réalisation de recherches prospectives auprès d'échantillons non-sélectionnés de victimes de TCC léger avec groupes contrôles afin de mieux comprendre l'évolution de la condition des victimes de TCC léger.

Ces études devraient d'abord poursuivre l'étude de l'impact des traits de la personnalité sur le pronostic des victimes de TCC léger. Dans la présente étude, les individus ayant un SPCC montraient davantage de traits de personnalité névrotique. Il s'agit d'une des rares études évaluant cette dimension et davantage de données sont nécessaires avant de pouvoir tirer des conclusions.

Il semble aussi de plus en plus probable que la douleur ait un rôle important dans le développement du SPCC et davantage de recherches sont nécessaire afin de bien comprendre le rôle de cette variable.

Puisque les individus qui souffrent du SPCC montrent souvent une psychopathologie associée, il pourrait s'avérer très intéressant d'évaluer la prévalence des différentes psychopathologies observées chez ces individus. Ces données donneraient un portrait plus nuancé de ce groupe d'individus que de le considérer comme un groupe présentant un SPCC.

Tel qu'il est possible de constater à la lecture de la thèse, une impressionnante quantité d'articles a été publiée sur le SPCC et le TCC léger. Toutefois, bien peu d'études ont proposé ou évalué des traitements pour les individus souffrant de nombreux symptômes postcommotionnels chroniques. Il s'avère donc nécessaire de réaliser des recherches sur ce

sujet afin de mieux intervenir auprès des nombreuses personnes qui présentent une évolution défavorable de leur condition à la suite d'un TCC léger.

## 8. Conclusion

La présente étude montre que les participants du groupe TCC présentent des capacités cognitives similaires à celle du groupe BO lors des trois évaluations. Cette absence de différence significative entre les résultats aux tests neuropsychologiques des groupes TCC et BO s'explique fort probablement par la faible atteinte cérébrale de la majorité des individus du groupe TCC (en général, marque à l'Échelle de coma de Glasgow à 15/15, très brève altération de l'état de conscience, très courte période d'APT).

Par ailleurs, les résultats de cette recherche indiquent aussi qu'une faible proportion des individus du groupe TCC présente des problèmes persistants 6 mois post-TCC. En effet, seulement 13% des individus ayant subi un TCC souffrent d'un SPCC six mois post-accident. Ce groupe d'individus se distingue du groupe de personnes qui ne développe pas problèmes persistants par le fait qu'il est composé davantage d'individus de sexe féminin et ayant des antécédents psychiatriques.

Finalement, comme il a été observé précédemment dans d'autres études, le SPCC ne s'est pas montré spécifique au TCC léger. En effet, 15% des individus du groupe Sain ont montré l'équivalent d'un tel syndrome. L'utilisation du terme syndrome postcommotionnel devrait donc être cessée pour décrire l'évolution défavorable d'individus à la suite d'un TCC léger. En effet, ce terme est trompeur car il implique que ces symptômes sont le résultat d'un TCC léger. Puisque les individus qui présentent un SPCC souffrent très souvent d'un autre trouble (ex : dépression, ÉSPT, trouble somatoforme, trouble d'adaptation, trouble douloureux, etc.), ce dernier devrait être utilisé pour décrire l'état de la personne.

## 9. Bibliographie

- Alexander, M. P. (1992). Neuropsychiatric correlates of persistent postconcussive syndrome. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 7(2), 60-69.
- Alexander, M. P. (1995). Mild traumatic brain injury: Pathophysiology, natural history, and clinical management. *Neurology*, 45(7), 1253-1260.
- 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.
- Alves, W. M., Colohan, A. R., O' Leary, T. J., & Rimel, R. W. (1986). Understanding posttraumatic symptoms after minor head injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 1(2), 1-12.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4<sup>th</sup> ed.). Washington, DC : Author.
- Andrasik, F., & Wincze, J. P. (1994). Emotional and psychosocial aspects of mild head injury. *Seminars in neurology*, 14(1), 60-6.
- Barth, J. T., Alves, W. M., Ryan, T. V., Macciocchi, S. N., Rimel, R. W., Jane, J. A., & Nelson, W. E. (1989). Mild head injury in sports: Neuropsychological sequelae and recovery of function. In H. S. Levin & H. M. Eisenberg (Eds.), *Mild head injury* (pp. 257-275). New York, NY, US: Oxford University Press.
- 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), 529-33.

- Bazarian, J. J., Wong, T., Harris, M., Leahey, N., Mookerjee, S., & Dombovy, M. (1999). Epidemiology and predictors of post-concussive syndrome after minor head injury in an emergency population. *Brain Injury, 13*(3), 173-189.
- Beck, A.T., Ward, C.H., Mendelson, M., Mock, J., & Erbaugh, J. (1961). An Inventory for measuring depression. *Archives of General Psychiatric, 4*, 561-571.
- Bélanger, H.G., Curtiss, G., Demery, J.A., Lebowitz, B.K., & Vanderploeg, R.D. (2005). Factors moderating neuropsychological outcomes following mild traumatic brain injury: a meta-analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society, 11*, 215-227.
- Binder, L. M. (1986). Persisting symptoms after mild head injury: A review of the postconcussive syndrome. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 8*(4), 323-346.
- Binder, L. M. (1993). Assessment of malingering after mild head trauma with the Portland Digit Recognition Test. *Journal of clinical and experimental neuropsychology, 15*(2), 170-82.
- Binder, L. M. (1997). A review of mild head trauma: II. Clinical implications. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 19*(3), 432-457.
- Binder, L. M., Rohling, M. L., & Larrabee, G. J. (1997). A review of mild head trauma: I. Meta-analytic review of neuropsychological studies. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 19*(3), 421-431.
- Boake C., McCauley S.R., Levin H.S., Pedroza C., Contant C.F., Song J.X., Brown S.A., Goodman H., Brundage S.I., Diaz-Marchan P.J. (2005). Diagnostic criteria for postconcussional syndrome after mild to moderate traumatic brain injury. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences, 17*, 350-356.

- Bohnen, N., & Jolles, J. (1992). Neurobehavioral aspects of postconcussive symptoms after mild head injury. *Journal of Nervous and Mental Disease, 180*(11), 683-692.
- Bohnen, N., Jolles, J., & Twijnstra, A. (1992a). Neuropsychological deficits in patients with persistent symptoms six months after mild head injury. *Neurosurgery, 30*(5), 692-5; discussion 695-6.
- Bohnen, N., Twijnstra, A., & Jolles, J. (1992b). Post-traumatic and emotional symptoms in different subgroups of patients with mild head injury. *Brain Injury, 6*(6), 481-487.
- Bohnen, N., Twijnstra, A., & Jolles, J. (1993). Persistence of postconcussional symptoms in uncomplicated, mildly head-injured patients: A prospective cohort study. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavioral Neurology, 6*(3), 193-200.
- 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.
- Bohnen, N. I., Jolles, J., Twijnstra, A., Mellink, R., & Wijnen, G. (1995). Late neurobehavioural symptoms after mild head injury. *Brain Injury, 9*(1), 27-33.
- Bolla, K. I. (1991). Neuropsychological assessment for detecting adverse effects of volatile organic compounds on the central nervous system. *Environmental health perspectives, 95*, 93-8.
- 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*, 189-198.
- Brown, S. J., Fann, J. R., & Grant, I. (1994). Postconcussional Disorder: Time to acknowledge a common source of neurobehavioral morbidity. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences, 6*(1), 15-22.

- Bryant, R. A., & Harvey, A. G. (1999). Postconcussive symptoms and posttraumatic stress disorder after mild traumatic brain injury. *The Journal of nervous and mental disease, 187*, 302-305.
- Burke, J. M., Imhoff, C. L., & Kerrigan, J. M. (1990). MMPI correlates among post-acute TBI patients. *Brain Injury, 4*, 223-31.
- Carlsson, G. S., Svardsudd, K., & Welin, L. (1987). Long-term effects of head injuries sustained during life in three male populations. *Journal of neurosurgery, 67*(2), 197-205.
- Carroll, L. J., Cassidy, J. D., Peloso, P. M., Borg, J., von Holst, H., Holm, L., Paniak, C., Pepin, 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, (43 Suppl)*, 84-105.
- Cassidy, J. D., Carroll, L., Cote, P., Holm, L., Nygren, A. (2004). Mild traumatic brain injury after traffic collisions: a population-based inception cohort study. *Journal of rehabilitation medicine, (43 Suppl)*, 15-21.
- Casson, I. R., Siegel, O., Sham, R., Campbell, E. A., Tarlau, M., & DiDomenico, A. (1984). Brain damage in modern boxers. *JAMA: the journal of the American Medical Association, 251*(20), 2663-7.
- Chan, R.C. (2002). Attentional deficits in patients with persisting postconcussive complaints: a general deficit or specific component deficit? *Journal of clinical and experimental neuropsychology, 24*, 1081-93.
- Chan, R. C., Hoosain, R., Lee T. M., Fan, Y. W., Fong, D. (2003). Are there sub-types of attentional deficits in patients with persisting post-concussive symptoms? A cluster analytical study. *Brain Injury, 17*, 131-48.

- Chan, R. C. (2005). Sustained attention in patients with mild traumatic brain injury. *Clinical rehabilitation, 19*, 188-93.
- Charron, L. (2000). *Profil des blessures des victimes d'accidents de la route au Québec en 1996*. Société de l'Assurance Automobile du Québec. Direction de la planification de la statistique. Service des études et des stratégies en assurance automobile.
- Cicerone, K. D. (1996). Attention deficits and dual task demands after mild traumatic brain injury. *Brain Injury, 10*, 79-89.
- Cicerone, K. D., & Kalmar, K. (1995). Persistent postconcussion syndrome: The structure of subjective complaints after mild traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 10*(3), 1-17.
- Collins, M. W., Field, M., Lovell, M. R., Iverson, G., Johnston, K. M., Maroon, J., Fu, F. H. (2003). Relationship between postconcussion headache and neuropsychological test performance in high school athletes. *The American journal of sports medicine, 31*, 168-73.
- 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*, 409-419.
- Comité conseil SAAQ de réadaptation en traumatologie. (2000). *Guide de dépistage du TCC*. Société de l'assurance automobile du Québec.
- Coonley-Hoganson, R., Sachs, N., Desai, B. T., & Whitman, S. (1984). Sequelae associated with head injuries in patients who were not hospitalized: a follow-up survey. *Neurosurgery, 14*(3), 315-7.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). The five-factor model of personality and its relevance to personality disorders. *Journal of Personality Disorders, 6*(4), 343-359.

- Crawford, S., Wenden, F. J., & Wade, D. T. (1996). The Rivermead head injury follow up questionnaire: a study of a new rating scale and other measures to evaluate outcome after head injury. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 60(5), 510-4.
- Deb, S., Lyons, I., Koutzoukis, C. (1998), Neuropsychiatric sequelae one year after a minor head injury. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 65, 899-902.
- Deb, S., Lyons, I., Koutzoukis, C., Ali, I., McCarthy, G. (1999). Rate of psychiatric illness 1 year after traumatic brain injury. *The American journal of psychiatry*, 156, 374-378.
- DeLuca, J., Johnson, S. K., Beldowicz, D., & Natelson, B. H. (1995). Neuropsychological impairments in chronic fatigue syndrome, multiple sclerosis, and depression. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 58(1), 38-43.
- De Monte, V. E., Geffen, G. M., May, C. R., McFarland, K., Heath, P., Neralic, M. (2005) The acute effects of mild traumatic brain injury on finger tapping with and without word repetition. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 27, 224-239.
- Dikmen, S., Machamer, J., Temkin, N. (2001). Mild head injury: facts and artifacts. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 23, 729-738.
- Dikmen, S., McLean, A., & Temkin, N. (1986). Neuropsychological and psychosocial consequences of minor head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 49(11), 1227-1232.
- Dikmen, S., & Temkin, N. (1987). Determination of the effects of head injury and recovery in behavioral research. In H. S. Levin & J. Grafman (Eds.), *Neurobehavioral recovery from head injury* (pp. 73-87). New York, NY, US: Oxford University Press.

- Dikmen, S. S., Ross, B. L., Machamer, J. E., & Temkin, N. R. (1995). One year psychosocial outcome in head injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 1(1), 67-77.
- Dikmen, S. S., Temkin, N., & Armsden, G. (1989). Neuropsychological recovery: Relationship to psychosocial functioning and postconcussional complaints. In H. S. Levin & H. M. Eisenberg (Eds.), *Mild head injury* (pp. 229-241). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Drake, A. I., Gray, N., Yoder, S., Pramuka, M., & Llewellyn, M. (2000). Factors predicting return to work following mild traumatic brain injury: a discriminant analysis. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 15(5), 1103-12.
- Dupuis, F., Johnston, K. M., Lavoie, M., Lepore, F., & Lassonde, M. (2000). Concussions in athletes produce brain dysfunction as revealed by event-related potentials. *Neuroreport*, 18;11(18):4087-92.
- Echemendia, R. J., Putukian, M., Mackin, R. S., Julian, L., & Shoss, N. (2001). Neuropsychological test performance prior to and following sports-related mild traumatic brain injury. *Clinical journal of sport medicine*, 11, 23-31.
- Edna, T. H., & Cappelen, J. (1987). Late post-concussional symptoms in traumatic head injury. An analysis of frequency and risk factors. *Acta neurochirurgica*, 86(1-2), 12-7.
- Englander, J., Hall, K., Stimpson, T., & Chaffin, S. (1992). Mild traumatic brain injury in an insured population: subjective complaints and return to employment. *Brain Injury*, 6(2), 161-6.
- Ettlin, T. M., Kischka, U., Reichmann, S., Raddi, E. W., & et al. (1992). Cerebral symptoms after whiplash injury of the neck: A prospective clinical and neuropsychological

- study of whiplash injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 55(10), 943-948.
- Evans, R. W. (1992). The postconcussion syndrome and the sequelae of mild head injury. *Neurologic clinics*, 10(4), 815-47.
- Ewing, R., McCarthy, D., Gronwall, D., & Wrightson, P. (1980). Persisting effects of minor head injury observable during hypoxic stress. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 2(2), 147-155.
- Fee, C. R., Rutherford, W. H. (1988). A study of the effect of legal settlement on post-concussion symptoms. *Archives of emergency medicine*, 5, 12-7.
- Feinstein, A., Hershkop, S., Jardine, A., & Ouchterloney, D. (2000). The prevalence and neuropsychiatric correlates of posttraumatic stress symptoms following mild traumatic brain injury. *Brain and Cognition*, 44, 78-82.
- Fenton, G., McClelland, R., Montgomery, A., MacFlynn, G., & et al. (1993). The postconcussional syndrome: Social antecedents and psychological sequelae. *British Journal of Psychiatry*, 162, 493-497.
- Ferguson, R. J., Mittenberg, W., Barone, D. F., & Schneider, B. (1999). Postconcussion syndrome following sports-related head injury: Expectation as etiology. *Neuropsychology*, 13(4), 582-589.
- Fox, D. D., Lees Haley, P. R., Earnest, K., & Dolezal Wood, S. (1995). Base rates of postconcussive symptoms in health maintenance organization patients and controls. *Neuropsychology*, 9(4), 606-611.
- Gadoury, M. (2001). *Cadre de référence clinique pour l'élaboration de programmes de réadaptation pour la clientèle qui a subi un traumatisme cranio-cérébral*. Québec : Société de l'Assurance Automobile du Québec.

- Gadoury, M. (1999). *Cadre de référence clinique pour l'élaboration de programmes de réadaptation pour la clientèle qui a subi un traumatisme cranio-cérébral*. Québec : Société de l'Assurance Automobile du Québec.
- Gaetz, M., & Weinberg, H. (2000). Electrophysiological indices of persistent post-concussion symptoms. *Brain Injury, 14*(9), 815-832.
- Gasquoine, P. G. (2000). Postconcussional symptoms in chronic back pain. *Applied neuropsychology, 7*, 83-89.
- Gauthier, J. & Bouchard, S. (1993). Adaptation canadienne-française de la forme révisée du State-Trait Anxiety Inventory de Spielberger. *Canadian Journal of Behavioural Science, 25*(4), 559-578.
- Gennarelli, T. A. (1996). The spectrum of traumatic axonal injury. *Neuropathology and applied neurobiology, 22*(6), 509-13.
- Gentilini, M., Nichelli, P., & Schoenhuber, R. (1989). Assessment of attention in mild head injury. In H. S. Levin & H. M. Eisenberg (Eds.), *Mild head injury* (pp. 163-175). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Gouvier, W. D., Cubic, B., Jones, G., Brantley, P., & et al. (1992). Postconcussion symptoms and daily stress in normal and head-injured college populations. *Archives of Clinical Neuropsychology, 7*(3), 193-211.
- Gouvier, W. D., Uddo Crane, M., & Brown, L. M. (1988). Base rates of post-concussional symptoms. *Archives of Clinical Neuropsychology, 3*(3), 273-278.
- Gronwall, D. (1987). Advances in the assessment of attention and information processing after head injury, in HS Levin, J. Grafman, HM Eisenberg (Eds.). *Neurobehavioral recovery from head injury*. New York, Oxford University Press, pp. 355-371.

- Gronwall, D. (1989). Cumulative and persisting effects of concussion on attention and cognition. In H. S. Levin & H. M. Eisenberg (Eds.), *Mild head injury* (pp. 153-162). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Gronwall, D. (1991). Minor head injury. *Neuropsychology*, *5*(4), 253-265.
- Gronwall, D., & Wrightson, P. (1974). Delayed recovery of intellectual function after minor head injury. *Lancet*, *2*(7881), 605-9.
- Gronwall, D., & Wrightson, P. (1975). Cumulative effect of concussion. *Lancet*, *2*(7943), 995-7.
- Wrightson P., Gronwall D. (1981). Time off work and symptoms after minor head injury. *Injury*, *12*, 445-454.
- Hanlon, R. E., Demery, J. A., Martinovich, Z., & Kelly, J. P. (1999). Effects of acute injury characteristics on neuropsychological status and vocational outcome following mild traumatic brain injury. *Brain Injury*, *13*(11), 873-887.
- Hart, R. P., Martelli, M. F., Zasler, N. D. (2000). Chronic pain and neuropsychological functioning. *Neuropsychology review*, *10*, 131-149.
- Hayes, R. L., Dixon, C. E. (1994). Neurochemical changes in mild head injury. *Seminars in neurology*, *14*, 25-31.
- Hinkeldey, N. S., Corrigan, J.D. (1990). The structure of head-injured patients' neurobehavioural complaints: a preliminary study. *Brain Injury*, *4*, 115-33.
- 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*:275-89.
- Hofman, P. A., Stapert, S. Z., van Kroonenburgh, M. J., Jolles, J., de Kruijk, J., & Wilmink, J. T. (2001). MR imaging, single-photon emission CT, and neurocognitive

- performance after mild traumatic brain injury. *AJNR: American journal of neuroradiology*, 22(3), 441-449.
- Holden, R. R., & Fekken, G. C. (1994). The NEO Five-Factor Inventory in a Canadian context: Psychometric properties for a sample of university women. *Personality and Individual Differences*, 17(3), 441-444.
- Holmes, T. H., & Rahe, R. H. (1967). The Social Readjustment Rating Scale. *Journal of psychosomatic research*, 11(2), 213-8.
- Horowitz, M., Wilner, N., & Alvarez, W. (1979). Impact of event scale: a measure of subjective stress. *Psychosomatic Medicine*, 41(3), 209-218.
- Hsiang, J.N., Yeung, T., Yu, A.L., & 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), 853-8.
- Iverson, G. L., & McCracken, L. M. (1997). "Postconcussive" symptoms in persons with chronic pain. *Brain Injury*, 11(11), 783-790.
- Jagoda, A., & Riggio, S. (2000). Mild traumatic brain injury and the postconcussive syndrome. *Emergency medicine clinics of North America*, 18(2), 355-63.
- Jakobsen, J., Baadsgaard, S. E., Thomsen, S., & Henriksen, P. B. (1987). Prediction of post-concussional sequelae by reaction time test. *Acta neurologica Scandinavica*, 75(5), 341-5.
- Jennet, B. (1989). Some international comparisons. In H. S. Levin & H. M. Eisenberg (Eds.), *Mild head injury* (pp. 23-36). New York, NY, US: Oxford University Press.

- Karzmark, P., Hall, K., & Englander, J. (1995). Late-onset post-concussion symptoms after mild brain injury: The role of premorbid, injury-related, environmental, and personality factors. *Brain Injury*, 9(1), 21-26.
- Kashluba S, Casey JE, Paniak C. (2006). Evaluating the utility of ICD-10 diagnostic criteria for postconcussion syndrome following mild traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(1),111-118.
- Kay, T., Newman, B., Cavallo, M., Ezrachi, O., & et al. (1992). Toward a neuropsychological model of functional disability after mild traumatic brain injury. *Neuropsychology*, 6(4), 371-384.
- Kibby, M. Y., & Long, C. J. (1996). Minor head injury: Attempts at clarifying the confusion. *Brain Injury*, 10(3), 159-186.
- King, N. S. (1996). Emotional, neuropsychological, and organic factors: Their use in the prediction of persisting postconcussion symptoms after moderate and mild head injuries. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 61(1), 75-81.
- King, N. S., Crawford, S., Wenden, F. J., Caldwell, F. E., & Wade, D. T. (1999). Early prediction of persisting post-concussion symptoms following mild and moderate head injuries. *British Journal of Clinical Psychology*, 38(1), 15-25.
- King, N. S., Crawford, S., Wenden, F. J., Moss, N. E., & Wade, D. T. (1995). The Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire: a measure of symptoms commonly experienced after head injury and its reliability. *Journal of neurology*, 242(9), 587-92.
- Kraus, J. F., Nourjah, P. (1988). The epidemiology of mild, uncomplicated brain injury. *The Journal of trauma*, 28(12):1637-43.
- Kurtzke, J. F. (1984). Neuroepidemiology. *Annals of neurology*, 16(3), 265-77.

- Kushner, D. (1998). Mild traumatic brain injury: toward understanding manifestations and treatment. *Archives of internal medicine*, 158(15), 1617-24.
- Lees-Haley, P. R., & Brown, R. S. (1993). Neuropsychological complaint base rates of 170 personal injury claimants. *Archives of clinical neuropsychology*, 8(3):203-209.
- Lees-Haley, P. R., Fox, D. D., Courtney, J. C. (2001). A comparison of complaints by mild brain injury claimants and other claimants describing subjective experiences immediately following their injury. *Archives of clinical neuropsychology*, 16(7):689-695.
- Leininger, B. E., Gramling, S. E., Farrell, A. D., Kreutzer, J. S., & et al. (1990). Neuropsychological deficits in symptomatic minor head injury patients after concussion and mild concussion. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 53(4), 293-296.
- 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):754-69.
- Levin, H. S., Eisenberg, H. M., & Benton, A. L. (Eds.). (1989). *Mild head injury*. New York, NY, US: Oxford University Press.
- Levin, H. S., Mattis, S., Ruff, R. M., Eisenberg, H. M., Marshall, L. F., Tabaddor, K., High, W. M., Jr., & Frankowski, R. F. (1987). Neurobehavioral outcome following minor head injury: a three-center study. *Journal of neurosurgery*, 66(2), 234-43.
- Levin, H. S., Williams, D. H., Eisenberg, H. M., High, W. M., & et al. (1992). Serial MRI and neurobehavioural findings after mild to moderate closed head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 55(4), 255-262.

- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment (3rd ed.)*. Oxford University Press. New York, United States.
- Lidvall, H. F., Linderöth, B., & Norlin, B. (1974). Causes of the post-concussional syndrome. *Acta neurologica Scandinavica, Supplementum*, 56, 3-144.
- Lishman, W. A. (1988). Physiogenesis and psychogenesis in the 'post-concussional syndrome'. *The British journal of psychiatry*, 153, 460-9.
- Long, C. J., & Novack, T. A. (1986). Postconcussion symptoms after head trauma: interpretation and treatment. *The Southern medical journal*, 79(6), 728-32.
- 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(12), 1326-31.
- Mahon, D., & Elger, C. (1989). Analysis of posttraumatic syndrome following a mild head injury. *The Journal of neuroscience nursing*, 21(6), 382-4.
- Mamelak, M. (2000). The motor vehicle collision injury syndrome. *Neuropsychiatry, neuropsychology, and behavioral neurology*, 13(2):125-35.
- Margulies, S. (2000). The postconcussion syndrome after mild head trauma: is brain damage overdiagnosed? Part 1. *Journal of clinical neuroscience*, 7(5), 400-8.
- Marsh, N. V., & Smith, M. D. (1995). Post-concussion syndrome and the coping hypothesis. *Brain Injury*, 9(6):553-562.
- McAllister, T. W., Saykin, A. J., Flashman, L. A., Sparling, M. B., Johnson, S. C., Guerin, S. J., Mamourian, A. C., Weaver, J. B., Yanofsky, N. (1999). Brain activation during working memory 1 month after mild traumatic brain injury: a functional MRI study. *Neurology*, 12;53(6):1300-1308.

- McAllister, T. W., Sparling, M. B., Flashman, L. A., Guerin, S. J., Mamourian, A. C., Saykin, A. J. (2001). Differential working memory load effects after mild traumatic brain injury. *Neuroimage*, *14*(5):1004-1012.
- McMillan, T. M., & Glucksman, E. E. (1987). The neuropsychology of moderate head injury. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, *50*(4), 393-7.
- Merskey, H., & Woodforde, J. M. (1972). Psychiatric sequelae of minor head injury. *Brain*, *95*(3), 521-8.
- Middleboe, T., Andersen, H. S., Birket-Smith, M., & Friis, M. L. (1992). Minor head injury: impact on general health after 1 year. A prospective follow-up study. *Acta neurologica Scandinavica*, *85*(1), 5-9.
- Miller, L. (1996). Neuropsychology and pathophysiology of mild head injury and the postconcussion syndrome: clinical and forensic considerations. *The Journal of Cognitive Rehabilitation*, *January/February*.
- Miller, L.J., & Donders, J. (2001). Subjective symptomatology after traumatic head injury. *Brain Injury*, *15*(4):297-304.
- Miller, L. J., & Mittenberg, W. (1998). Brief cognitive behavioral interventions in mild traumatic brain injury. *Applied Neuropsychology*, *5*(4), 172-183.
- Minderhoud, J. M., Boelens, M. E., Huizenga, J., & Saan, R. J. (1980). Treatment of minor head injuries. *Clinical neurology and neurosurgery*, *82*(2), 127-40.
- Ministère de la Santé et des Services Sociaux. (2005). *Cadre de référence clinique pour le traumatisme craniocérébral léger*. Québec, Québec.
- Mittenberg, W., DiGiulio, D. V., Perrin, S., & Bass, A. E. (1992). Symptoms following mild head injury: Expectation as aetiology. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, *55*(3), 200-204.

- Mittenberg, W., Tremont, G., Zielinski, R. E., Fichera, S., & Rayls, K. R. (1996). Cognitive-behavioral prevention of postconcussion syndrome. *Archives of Clinical Neuropsychology, 11*(2), 139-145.
- Montgomery, E. A., Fenton, G. W., McClelland, R. J., MacFlynn, G., & Rutherford, W. H. (1991). The psychobiology of minor head injury. *Psychological medicine, 21*(2), 375-84.
- Mooney, G., & Speed, J. (2001). The association between mild traumatic brain injury and psychiatric conditions. *Brain Injury, 15*(10), 865-77.
- Mooney, G., Speed, J., & Sheppard, S. (2005). Factors related to recovery after mild traumatic brain injury. *Brain Injury, 19*(12), 975-87.
- Moore, E.L., Terryberry-Spohr, L., & Hope, D. A. (2006). Mild traumatic brain injury and anxiety sequelae: a review of the literature. *Brain Inj., 20*(2):117-32.
- Organisation Mondiale de la Santé. (1992) *Classification internationale des maladies, 10e édition*. Masson. Paris, France.
- 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),187-93.
- Paniak, C., Toller-Lobe, G., Reynolds, S., Melnyk, A., & Nagy, J. (2000). A randomized trial of two treatments for mild traumatic brain injury: 1 year follow-up. *Brain Injury, 14*(3), 219-26.
- Parker, R. S. (1996). The spectrum of emotional distress and personality changes after minor head injury incurred in a motor vehicle accident. *Brain Injury, 10*(4), 287-302.

- Parkinson, D. (1992). Concussion is completely reversible; an hypothesis. *Medical hypotheses*, 37(1), 37-9.
- Pentland, B., Jones, P. A., Roy, C. W., & Miller, J. D. (1986). Head injury in the elderly. *Age Ageing*, 15(4), 193-202.
- Ponsford, J., Willmont, 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(5), 568-579.
- Potter, D.D., Bassett, M. R., Jory, S.H., & Barrett, K. (2001). Changes in event-related potentials in a three-stimulus auditory oddball task after mild head injury. *Neuropsychologia*. 39(13), 1464-72.
- Radanov, B. P., Dvorak, J., & Valach, L. (1992). Cognitive deficits in patients after soft tissue injury of the cervical spine. *Spine*, 17(2), 127-31.
- Raskin, S. A., & Mateer, C. A. (Eds.). (2000). *Neuropsychological management of mild traumatic brain injury*. New York, NY, US: Oxford University Press.
- Riley, E. (1993). *La régionalisation des services de réadaptation traumatologique : Travail d'analyse et de réflexion*. Québec: Ministère de la Santé et des Services Sociaux.
- Rimel, R. W., Giordani, B., Barth, J. T., Boll, T. J., & Jane, J. A. (1981). Disability caused by minor head injury. *Neurosurgery*, 9(3), 221-8.
- 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., Levin, H. S., Mattis, S., High, W. M., Jr., Marshall, L. F., Eisenberg, H. M., & Tabaddor, K. (1989). Recovery of memory after mild head injury: A three-center

- study. In H. S. Levin & H. M. Eisenberg (Eds.), *Mild head injury* (pp. 176-188). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Russell, W. R. (1974). Letter: Recovery after minor head injury. *Lancet*, *2*(7892), 1315.
- Rutherford, W. H. (1977). Sequelae of concussion caused by minor head injuries. *Lancet*, *1*(8001), 1-4.
- Rutherford, W. H. (1989). Postconcussion symptoms: Relationship to acute neurological indices, individual differences, and circumstances of injury. In H. S. Levin & H. M. Eisenberg (Eds.), *Mild head injury* (pp. 217-228). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Rutherford, W. H., Merrett, J. D., & McDonald, J. R. (1979). Symptoms at one year following concussion from minor head injuries. *Injury*, *10*(3), 225-30.
- Ryan, L. M. (1998). Predictors of postconcussion symptomatology in a mild head injury college population. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, *58*(9-B), 5139.
- Satz, P., Alfano, M. S., Light, R., Morgenstern, H., Zaucha, K., Asarnow, R. F., & Newton, S. (1999). Persistent post-concussive syndrome: A proposed methodology and literature review to determine the effects, if any, of mild head and other bodily injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *21*(5), 620-628.
- Schoenhuber, R., & Gentilini, M. (1988). Anxiety and depression after mild head injury: a case control study. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, *51*(5), 722-4.
- Schretlen, D.J., & Shapiro, A.M. (2003). A quantitative review of the effects of traumatic brain injury on cognitive functioning. *International review of psychiatry*, *15*(4), 341-9.

- Slagle, D. A. (1990). Psychiatric disorders following closed head injury: an overview of biopsychosocial factors in their etiology and management. *International journal of psychiatry in medicine*, 20(1), 1-35.
- Sletvold, H., Stiles, T. C., & Landro, N. I. (1995). Information processing in primary fibromyalgia, major depression and healthy controls. *J Rheumatol*, 22(1), 137-42.
- Smith-Seemiller, L., Fow, N. R., Kant, R., & Franzen, M. D. (2003). Presence of post-concussion syndrome symptoms in patients with chronic pain vs mild traumatic brain injury. *Brain Injury*, 17(3), 199-206.
- Sterr, A., Herron, K., Hayward, C., & Montaldi, D. (2006). Are mild head injuries as mild as we think? Neurobehavioral concomitants of chronic post-concussion syndrome. *BMC neurology*, 6;6(1):7
- Stewart, D. P., Kaylor, J., & Koutanis, E. (1996). Cognitive deficits in presumed minor head-injured patients. *Academic emergency medicine*, 3(1), 21-6.
- Stogner, B. L. (2000). Prediction of postconcussional syndrome from personality and health psychology variables. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 61(1-B), 550.
- Stuss, D. T., Ely, P., Hugenholtz, H., Richard, M. T., LaRochelle, S., Poirier, C. A., & Bell, I. (1985). Subtle neuropsychological deficits in patients with good recovery after closed head injury. *Neurosurgery*, 17(1), 41-7.
- Symonds, C. P. (1942). Discussion of differential diagnosis and treatment of postconcussional states. *Proceedings Royal Society of Medicine*, 35, 601-607.
- Szymanski, H. V., & Linn, R. (1992). A review of the postconcussion syndrome. *Int J Psychiatry in medicine*, 22(4), 357-75.

- Thurman, D., & Guerrero, J. (1999). Trends in hospitalization associated with traumatic brain injury. *JAMA : the journal of the American Medical Association*, 282(10), 954-7.
- Umile, E. M., Sandel, M. E., Alavi, A., Terry, C. M., Plotkin, R.C. (2002). Dynamic imaging in mild traumatic brain injury: support for the theory of medial temporal vulnerability. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83, 1506-1513.
- Uomoto, J. M., & Esselman, P. C. (1993). Traumatic brain injury and chronic pain: differential types and rates by head injury severity. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 74(1), 61-4.
- Varney, N. R., Bushnell, D. L., Nathan, M., Kahn, D., Roberts, R., Rezai, K., Walker, W., & Kirchner, P. (1995). NeuroSPECT correlates of disabling mild head injury: Preliminary findings. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 10(3), 18-28.
- Wade, D. T., King, N. S., Wenden, F. J., Crawford, S., & Caldwell, F. E. (1998). Routine follow up after head injury: A second randomised controlled trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 65(2), 177-183.
- Watson, M. R., Fenton, G. W., McClelland, R. J., Lumsden, J., Headley, M., & Rutherford, W. H. (1995). The post-concussional state: neurophysiological aspects. *The British journal of psychiatry*, 167(4), 514-21.
- Wechsler, D. (1997). *Wechsler Adult Intelligence Scale-III*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Weight, D. G. (1998). Minor head trauma. *Psychiatric Clinics of North America*, 21(3), 609-624.
- Weingartner, H., Cohen, R. M., Murphy, D. L., Martello, J., & Gerdt, C. (1981). Cognitive processes in depression. *Archives of general psychiatry*, 38(1), 42-7.

- Williamson, D. J. G., Scott, J. G., & Adams, R. L. (1996). Traumatic brain injury. In R. L. Adams & O. A. Parsons (Eds.), *Neuropsychology for clinical practice: Etiology, assessment, and treatment of common neurological disorders* (pp. 9-64). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Wong, J. L., Regennitter, R. P., & Barrios, F. (1994). Base rate and simulated symptoms of mild head injury among normals. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 9(5), 411-425.
- Wong, P. P., Dorman, J., Schentag, C. T., Ip, R., & et al. (1993). Statistical profile of traumatic brain injury: A Canadian rehabilitation population. *Brain Injury*, 7(4), 283-294.
- Wrightson, P. (1989). Management of disability and rehabilitation services after mild head injury. In H. S. Levin & H. M. Eisenberg (Eds.), *Mild head injury* (pp. 245-256). New York, NY, US: Oxford University Press.
- Wrightson, P., & Gronwall, D. (1980). Attitudes to concussion in young New Zealand men. *The New Zealand medical journal*, 92(671), 359-61.
- Wrightson, P., & Gronwall, D. (1981). Time off work and symptoms after minor head injury. *Injury*, 12(6), 445-54.
- Yarnell, P. R., & Rossie, G. V. (1988). Minor whiplash head injury with major debilitation. *Brain Injury*, 2(3), 255-8.
- Yunus, M. B., Ahles, T. A., Aldag, J. C., & Masi, A. T. (1991). Relationship of clinical features with psychological status in primary fibromyalgia. *Arthritis and rheumatism*, 34(1), 15-21.