

Université de Montréal

**Évolution fonctionnelle et participation sociale d'une clientèle  
traumatisée craniocérébrale adulte en réadaptation**  
*Une étude en continuum de services*

Par  
Marie-Claude Guerrette

Département de psychologie, Faculté des Arts et des Sciences

Thèse présentée en vue de l'obtention du grade du *Philosophiae Doctor* (Ph.D.)  
en Psychologie (recherche et intervention), option Neuropsychologie clinique

Août 2023

© Marie-Claude Guerrette, 2023

Université de Montréal  
Département de psychologie, Faculté des Arts et des Sciences

*Cette thèse intitulée*

**Évolution fonctionnelle et participation sociale d'une clientèle  
traumatisée craniocérébrale adulte en réadaptation**  
*Une étude en continuum de services*

*Présentée par*

**Marie-Claude Guerrette**

*A été évaluée par un jury composé des personnes suivantes*

**Elaine de Guise, Ph.D.**  
Présidente

**Michelle McKerral, Ph.D.**  
Directrice de recherche

**Miriam Beauchamp, Ph.D.**  
Membre du jury

**Simon Beaulieu-Bonneau, Ph.D.**  
Examineur externe

## Résumé

Le traumatisme craniocérébral (TCC) représente un problème de santé publique, notamment en raison de sa prévalence en hausse. La symptomatologie associée au TCC est largement hétérogène et peut compromettre le fonctionnement à long terme dans de multiples sphères, dont l'engagement aux activités quotidiennes et la participation sociale. Une pauvre réinsertion sociale engendre ensuite de vastes répercussions, tant au niveau individuel que familial, communautaire, sociétal et économique. Pour ces raisons, la participation sociale représente aujourd'hui un objectif principal et valorisé en milieu de réadaptation post-TCC, visant une réinsertion sociale optimale chez l'utilisateur et la reprise des habitudes de vie antérieures. La mesure quantitative du niveau de participation sociale est aussi maintenant reconnue comme étant intégrale à l'évaluation du fonctionnement post-TCC. Un outil recommandé et communément utilisé en milieu de réadaptation est le *Mayo-Portland Adaptability Inventory* (MPAI-4; Malec & Lezak, 2008), surtout pour son contenu multidimensionnel abordant un large éventail de séquelles post-aigües, sa mesure globale du niveau fonctionnel et de participation sociale, ainsi que pour ses bonnes propriétés psychométriques. Dans le cadre de travaux antérieurs, l'outil MPAI-4 a été traduit en français et adapté au contexte québécois. La version canadienne-francophone (CF-MPAI-4; McKerral et al., 2014a, 2014b) résultante a d'abord été intégrée aux Programmes TCC des établissements de réadaptation dans la région du Grand Montréal et ensuite dans les établissements de réadaptation de toute la province. L'implantation multicentrique du CF-MPAI-4 a enclenché une pratique de prise de mesure commune, systématique et longitudinale en réadaptation, générant ainsi une masse de données quantitatives quant à la récupération post-TCC au Québec.

Nombreux auteurs utilisent de telles données pour tenter d'identifier les facteurs associés à la participation sociale post-TCC, dans le but d'établir des trajectoires de récupération et d'améliorer le pronostic de réinsertion sociale. Or, la littérature demeure grandement contradictoire à l'égard des facteurs prédictifs du niveau de participation sociale post-TCC, entre autres en raison des variations méthodologiques entre les études. Encore plus, la généralisation, l'applicabilité et la validité des résultats entre études, entre populations et entre contextes demeurent incertaines, considérant l'importante influence de l'environnement (ex. : particularités démographiques, économiques, politiques, socioculturelles) sur la conceptualisation, l'interprétation et l'évolution de la participation sociale d'un individu. La littérature disponible traitant de récupération et de participation sociale post-TCC constitue donc de bonnes assises, mais reste non spécifique au contexte particulier de soins retrouvé au Québec, qui se distingue par son organisation universelle, publique et en continuum de services en traumatologie. Le système de santé québécois assure d'ailleurs l'offre de soins appropriés et en continuité selon les besoins propres à chacun, via deux parcours possibles en réadaptation : un cheminement en réadaptation interne-externe ou un cheminement en réadaptation externe seulement. Ce contexte unique appuie le besoin d'études et de données de récupération post-TCC propres au Québec. Dans cette optique, cette thèse visait à établir un premier profil multicentrique et longitudinal de la récupération fonctionnelle et de la participation sociale de la clientèle TCC québécoise et à mieux comprendre les variables associées à la participation sociale post-TCC au sein du continuum québécois de services en réadaptation.

La **première étude** de cette thèse s'est intéressée aux propriétés psychométriques du CF-MPAI-4, ciblant en particulier la validation de la structure factorielle et la cohérence interne du questionnaire. Globalement, les résultats répliquent la structure factorielle de la version originale MPAI-4 et montrent une bonne cohérence interne aux sous-échelles. Des normes de référence québécoises ont aussi été élaborées pour guider l'interprétation clinique des scores CF-MPAI-4. Les résultats de cette étude confirment l'applicabilité, la validité et la pertinence clinique de l'instrument et consolident en parallèle son implantation aux processus cliniques des Programmes TCC au Québec. Le CF-MPAI-4 s'avère donc une mesure quantitative valide, appropriée pour documenter l'évolution fonctionnelle et la participation sociale d'une clientèle TCC en réadaptation au sein du continuum québécois de soins. La **deuxième étude** de cette thèse visait une meilleure compréhension de la participation sociale post-TCC au Québec et des facteurs qui y sont associés à l'aide de données cliniques et CF-MPAI-4 provenant d'usagers en réadaptation. Les résultats révèlent une amélioration significative du niveau fonctionnel et de la participation sociale en réadaptation. Encore plus, les variables impliquées dans la prédiction du niveau de participation sociale en fin de réadaptation diffèrent selon le cheminement suivi en réadaptation. Pour le parcours en réadaptation interne-externe, le niveau de participation sociale est prédit par 3 variables : le nombre d'années de scolarité, les scores Capacités et Adaptation au CF-MPAI-4 en début de réadaptation. Pour le parcours en réadaptation externe seulement, le niveau de participation sociale est prédit par 5 variables : l'hypertension pré morbide, les antécédents en santé mentale, le nombre d'heures de services indirects reçus, les scores Capacités et Adaptation au CF-MPAI-4 en début de réadaptation. Dès lors, les cliniciens peuvent utiliser ces facteurs prédictifs pour repérer les usagers à risque d'une moins bonne participation sociale en fin de réadaptation, moduler leur prise en charge et les interventions à privilégier chez ceux-ci.

En somme, les études dans cette thèse contribuent à l'avancement des connaissances dans le domaine de la réadaptation post-TCC. Les résultats comblent une lacune de données quantitatives spécifiques au Québec et suscitent une meilleure compréhension des trajectoires d'évolution et de la participation sociale post-TCC au sein du contexte québécois de réadaptation. En retour, ces nouvelles connaissances soutiennent une pratique clinique basée sur des données probantes, guident la prise de décisions quant à la prise en charge des usagers, alimentent les réflexions en matière d'efficacité, le développement et l'amélioration des services en continuum – optimisant dès lors les pratiques québécoises en réadaptation, puis ultimement les pronostics d'évolution et de réinsertion sociale des usagers post-TCC. Enfin, cette thèse souligne la complexité associée au construit de la participation sociale, eu égard aux multiples défis liés à la conceptualisation, l'opérationnalisation et l'interprétation du fonctionnement post-TCC d'un individu.

**Mots-clés :** Traumatisme craniocérébral; Réadaptation; Parcours en réadaptation; Participation sociale; Récupération; Évaluation des résultats de la réadaptation; Prédictifs; Propriétés psychométriques.

## Abstract

Traumatic brain injury (TBI) represents a public health issue, particularly due to its increasing prevalence. TBI sequelae are largely heterogeneous and can impact long-term functioning in multiple spheres, including social participation and involvement in daily activities. Poor social reintegration following TBI has broad individual, familial, community, societal and economic consequences. As such, social participation today represents a key and valued goal in post-acute TBI rehabilitation, aiming for the resumption of previous lifestyle habits and a return to active and purposeful roles in the community. The measurement of social participation outcome is also now recognized as an integral part of TBI outcome assessment. One recommended and commonly used measurement tool in rehabilitation settings is the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4; Malec & Lezak, 2008), for its multidimensional content addressing a wide range of post-acute sequelae, its global assessment of functional outcome and social participation, as well as its good psychometric properties. As part of previous work, the MPAI-4 was translated into French and adapted to the Quebec context. The resulting French-Canadian version (CF-MPAI-4; McKerral et al., 2014a, 2014b) was first implemented in the clinical practice of TBI rehabilitation programs within the Greater Montreal area and then into rehabilitation facilities across Quebec. The multicenter embedment of the CF-MPAI-4 triggered a common, systematic, and longitudinal measurement practice within rehabilitation settings, thus generating extensive empirical data on TBI recovery in Quebec.

Many studies use such data to identify factors associated with social participation outcome, aiming to establish recovery trajectories and improve social reintegration following TBI. However, the literature on predictors of social participation outcome remains without consensus, in part due to methodological variations between studies. More so, the generalizability, applicability, and validity of findings between studies, samples and settings remain uncertain, given important environmental influences (ex.: demographic, economic, political, sociocultural factors) on the conceptualization, interpretation, and evolution of a person's social participation. The available literature on TBI outcomes and social participation therefore constitute some foundation but remain nonspecific to the healthcare context found in Quebec, characterized by a universally accessible and organized trauma continuum of care. The healthcare system especially provides specialized and continuous rehabilitation care according to individuals' needs following TBI, through two rehabilitation pathways: an inpatient-outpatient rehabilitation path or an outpatient only rehabilitation path. This brings forth the need for studies and data on post-TBI recovery specific to Quebec's unique context. As such, this thesis aimed to establish a first multicentric and longitudinal portrait of the functional evolution and social participation of TBI patients in Quebec and to better understand factors related to social participation outcomes within the rehabilitation continuum of care.

The **first study** of this thesis focused on the psychometric properties of the CF-MPAI-4, targeting the validation of the factor structure and the internal consistency of the tool. Overall, the results replicate the original MPAI-4 factor structure and suggest good internal consistency within the subscales. Quebec reference norms were also developed to guide the clinical interpretation of CF-MPAI-4 scores. The study therefore promotes the applicability, validity, and clinical relevance of the instrument and, in parallel, assures its integration within TBI rehabilitation programs in

Quebec. The CF-MPAI-4 hence proves to be a valid tool, suitable for measuring functional evolution and social participation of TBI adults receiving rehabilitation services within the Quebec continuum of care. The **second study** of this thesis aimed to better understand post-TBI social participation outcome in Quebec and its associated factors using clinical and CF-MPAI-4 data from users within the rehabilitation continuum of care. Results reveal significant improvements in functional and social participation levels during rehabilitation. Furthermore, variables involved in predicting social participation outcome differ between rehabilitation care pathways. For the inpatient-outpatient rehabilitation path, social participation outcome is predicted by 3 variables: education years, CF-MPAI-4 Ability and Adjustment scores at rehabilitation intake. For the outpatient rehabilitation path, social participation outcome is predicted by 5 variables: premorbid hypertension and mental health diagnosis, total indirect rehabilitation hours received, CF-MPAI-4 Abilities and Adjustment scores at rehabilitation intake. The predictive value of those variables can help clinicians identify patients who are at risk of showing poorer social participation at discharge from rehabilitation, and influence intervention approaches put forward with these individuals.

In sum, the thesis' findings contribute to the advancement of knowledge in the field of TBI rehabilitation, offer evidence-based rehabilitation data specific to Quebec, and foster a better understanding of post-TBI recovery and social participation within a universally accessible and organized trauma continuum of care. In return, the new knowledge supports evidence-based clinical practices, guides decision-making regarding users' care, prompts reflections with regards to the efficiency, development, and improvement of rehabilitation services – thereby optimizing rehabilitation practices in Quebec, and ultimately the TBI users' recovery and social participation outcome. Finally, this thesis highlights the complexity surrounding the construct of social participation, in reference to the many challenges associated with the conceptualization, the operationalization and the interpretation of an individual's post-TBI functioning.

**Keywords:** Traumatic Brain Injury; Rehabilitation; Rehabilitation Pathways; Social Participation; Recovery; Rehabilitation Outcome Assessment; Predictors; Psychometric Properties.

# Table des matières

Résumé .....	3
Abstract .....	5
Table des matières .....	7
Liste des tableaux.....	11
Liste des figures .....	12
Liste des sigles et des abréviations.....	13
Remerciements .....	16
<b>CHAPITRE 1 : INTRODUCTION GÉNÉRALE .....</b>	<b>18</b>
<b>Traumatisme craniocérébral (TCC).....</b>	<b>19</b>
Définition .....	19
Classification de la gravité .....	19
Prévalence et incidence.....	19
Symptômes post-TCC.....	20
Évolution et persistance des symptômes.....	21
Répercussions sociales et sociétales .....	22
Études québécoises sur la réinsertion sociale post-TCC .....	23
<b>Participation sociale.....</b>	<b>24</b>
Définitions de la « participation sociale ».....	24
Définition selon le Modèle conceptuel de la CIF .....	25
Définition selon le Modèle du Processus de production du handicap (PPH) .....	26
Influence du contexte environnemental .....	26
Facteurs sociodémographiques .....	27
Facteurs systémiques, politiques et économiques.....	27
Facteurs sociaux et culturels.....	28
Conclusion : ambiguïté conceptuelle .....	29
<b>Évaluation de la participation sociale post-TCC.....</b>	<b>29</b>
Essor du concept de participation sociale en réadaptation post-TCC.....	29
Importance de l'évaluation du niveau de participation sociale.....	30
Défis méthodologiques liés à l'évaluation de la participation sociale .....	31
Instruments de mesure disponibles et appropriés à la clientèle TCC .....	32
Mesures quantitatives davantage appuyées par la littérature .....	32
<b>Le Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4).....</b>	<b>34</b>
Survol et objectifs principaux du MPAI-4 .....	34
Évolution de la mesure .....	34
Composition du MPAI-4.....	35
Cotation, normes de référence et interprétation du MPAI-4.....	36
Différence minimale décelée (MDC) et cliniquement importante (MCID, RCID) .....	37
Propriétés psychométriques du MPAI-4 .....	37
Autres adaptations et applications du MPAI-4.....	38
Conclusion : mesure recommandée.....	38
<b>Contexte des soins en réadaptation au Québec .....</b>	<b>39</b>
Réseau et continuum de services en traumatologie.....	39
Approche québécoise en réadaptation : multidisciplinaire, individualisée et holistique .....	40
Mesure commune, quantitative et standardisée.....	41

Développement de la version canadienne-francophone du MPAI-4 (CF-MPAI-4).....	42
Implantation du CF-MPAI-4 .....	42
Protocole de mesure commune, systématique et longitudinale.....	43
Approvisionnement d'une base de données quantitatives.....	44
<b>Prédicteurs de la participation sociale post-TCC .....</b>	<b>45</b>
Variables pré-TCC.....	45
Variables liées au TCC .....	46
Variables post-TCC .....	46
Facteurs prédicteurs : explications possibles aux divergences .....	47
Études pronostiques canadiennes et québécoises .....	47
<b>CHAPITRE 2 : PROBLÉMATIQUES ET OBJECTIFS .....</b>	<b>49</b>
<b>Problématique n°1 .....</b>	<b>50</b>
Validité et interprétation du MPAI-4 chez une population TCC québécoise.....	50
Objectif n°1 : propriétés psychométriques et normes de référence québécoises.....	50
<b>Problématique n°2 .....</b>	<b>51</b>
Absence de données longitudinales québécoises.....	51
Objectif n°2 : trajectoires d'évolution et facteurs prédicteurs de la participation sociale post-TCC dans un échantillon québécois.....	52
<b>CHAPITRE 3 : ARTICLE 1.....</b>	<b>53</b>
<b>Validation of the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 (MPAI-4) and Reference Norms in a French- Canadian Population with Traumatic Brain Injury Receiving Rehabilitation .....</b>	<b>54</b>
Abstract .....	55
<b>Introduction</b> .....	56
<b>Methodology</b> .....	58
French-Canadian version of the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4.....	58
Procedure and Participants.....	58
Statistical Analysis .....	59
<b>Results</b> .....	59
Exploratory factor analysis (EFA) .....	59
Internal Consistency Reliability Analysis .....	62
Reference Norms.....	62
<b>Discussion</b> .....	62
Study Limitations .....	64
Conclusions.....	65
Implications for Rehabilitation.....	65
Acknowledgements.....	65
Declaration of Interest .....	65
References.....	66
<b>Supplementary Materials: French-Canadian TBI Reference Norms .....</b>	<b>69</b>
Conversion Table for MPAI-4 Total Score.....	69
Conversion Table for MPAI-4 Ability Subscale Score .....	70
Conversion Table for MPAI-4 Adjustment Subscale Score.....	71
Conversion Table for MPAI-4 Participation Subscale Score .....	72
MPAI-4 Raw Data according to Sex .....	73
MPAI-4 Raw Data according to Age.....	74
MPAI-4 Raw Data according to TBI Severity.....	75
MPAI-4 Raw Data according to Rehabilitation Setting.....	76



<b>CHAPITRE 4 : ARTICLE 2</b> .....	<b>77</b>
<b>Predictors of Social Participation Outcome after Traumatic Brain Injury Differ According to Rehabilitation Pathways</b> .....	<b>78</b>
Abstract .....	79
<b>Introduction</b> .....	80
<b>Methodology</b> .....	82
Experimental Design.....	82
Participants.....	82
Procedure and Data Collection .....	83
Independent Variables .....	83
Pre-Injury Variables.....	83
Injury-Related Variables.....	83
Post-Injury Variables.....	83
Outcome Variable.....	84
Statistical Analyses .....	84
<b>Results</b> .....	85
Descriptive Statistics.....	85
Inpatient-Outpatient Rehabilitation Path .....	86
Bivariate Analyses.....	86
Multivariate Analyses.....	88
Outpatient Rehabilitation Path .....	88
Bivariate Analyses.....	88
Multivariate Analyses.....	89
<b>Discussion</b> .....	89
Study Limitations .....	92
Clinical Applications.....	94
Conclusions.....	94
Acknowledgements.....	94
Declaration of Interest.....	94
Funding Statement.....	95
References.....	95
<b>CHAPITRE 5 : DISCUSSION GÉNÉRALE</b> .....	<b>102</b>
<b>Rappel des objectifs et des résultats principaux</b> .....	<b>103</b>
Article 1 : propriétés psychométriques du CF-MPAI-4 et normes de référence québécoises.....	103
Composition des sous-échelles au CF-MPAI-4.....	103
Cohérence interne du CF-MPAI-4 .....	105
Normes de référence québécoises .....	105
Article 2 : trajectoires d'évolution et déterminants de la participation sociale post-TCC au Québec.....	106
Variables pré-TCC .....	107
Variables liées au TCC.....	109
Variables post-TCC.....	109
<b>Pertinence et portée des résultats</b> .....	<b>111</b>
<b>Réadaptation et participation sociale post-TCC</b> .....	<b>112</b>
Bénéfices de la réadaptation sur la participation sociale .....	112
Effet thérapeutique ou récupération naturelle? .....	113
Évolution de l'approche en réadaptation.....	114
Enjeux priorités en réadaptation .....	114
Lien de causalité : récupération fonctionnelle et participation sociale .....	114
Améliorations et optimisation des pratiques en réadaptation.....	115

<b>Participation sociale, bien-être et qualité de vie post-TCC.....</b>	<b>116</b>
Santé physique, mentale et sociale .....	116
Satisfaction et qualité de vie post-TCC .....	117
<b>Enjeux additionnels associés à la participation sociale.....</b>	<b>118</b>
Participation quantitative et subjective .....	118
Vieillesse et évolution de la participation sociale.....	119
Limitations post-TCC influentes : fatigue et cognition .....	120
<b>Limites de la thèse et recommandations.....</b>	<b>121</b>
Propres à l'échantillon et au contexte.....	121
Propres aux variables indépendantes .....	122
Propres au CF-MPAI-4.....	123
Propres aux résultats statistiques et aux conclusions.....	124
<b>Directions futures .....</b>	<b>124</b>
Expansion du CF-MPAI-4.....	124
Volet longitudinal post-réadaptation .....	125
Évolution du construit de la participation sociale .....	125
<b>Conclusion .....</b>	<b>126</b>
<b>CHAPITRE 6 : RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>128</b>
<b>CHAPITRE 7 : ANNEXES.....</b>	<b>150</b>
Annexe 1 : Survol de mesures quantitatives de la participation sociale post-TCC.....	151
Craig Handicap Assessment and Reporting Technique (CHART).....	151
Community Integration Questionnaire (CIQ).....	151
<i>Mayo-Portland Adaptability Inventory-4</i> (MPAI-4) et sous-échelle de la Participation (M2PI).....	151
Participation Assessment with Recombined Tool-Objective (PART-O).....	152
Annexe 2 : Le <i>Mayo-Portland Adaptability Inventory-4</i> (MPAI-4).....	153
Annexe 3 : Description détaillée des propriétés psychométriques du MPAI-4.....	157
Fidélité .....	157
Validité.....	159
Sensibilité.....	162
Annexe 4 : Exemple d'études récentes ayant recours au MPAI-4.....	164
Annexe 5 : La version canadienne-francophone du <i>Mayo-Portland Adaptability Inventory-4</i> (CF-MPAI-4).....	167
Annexe 6 : Exemple de variables étudiées et leur valeur prédictive en lien avec la participation.....	171
Annexe 7 : Études québécoises portant sur les facteurs liés au niveau de participation.....	176
Annexe 8 : Proportion qui montre un effet plancher ou plafond aux scores bruts CF-MPAI-4.....	178

# Liste des tableaux

<b>Tableau 1.</b> Critères qui déterminent le niveau de gravité d'un TCC.....	19
<b>Tableau 2.</b> Exemples de symptômes pouvant découler d'un TCC.....	21
<b>Tableau 3.</b> Exemples d'outils disponibles pour mesurer la participation sociale post-TCC.....	32
<b>Tableau 4.</b> Comparaison des mesures quantitatives de la participation sociale.....	33
<b>Tableau 5.</b> MPAl-4 : répartition des items entre les sous-échelles.....	35
<b>Tableau 6.</b> Interprétation des scores T du MPAl-4.....	36
<b>Tableau 7.</b> Paramètres et seuils clés à l'interprétation des scores au MPAl-4.....	37
<b>Table 8.</b> Patients' sociodemographic and clinical characteristics.....	58
<b>Table 9.</b> Summary of EFA results for the French-Canadian MPAl-4 questionnaire (N = 1012).....	61
<b>Table 10.</b> Conversion of MPAl-4 Total raw scores to T scores for Canadian TBI adults.....	69
<b>Table 11.</b> Conversion of MPAl-4 Ability subscale raw scores to T scores for Canadian TBI adults.....	70
<b>Table 12.</b> Conversion of MPAl-4 Adjustment subscale raw scores to T scores for Canadian TBI adults.....	71
<b>Table 13.</b> Conversion of MPAl-4 Participation subscale raw scores to T scores for Canadian TBI adults.....	72
<b>Table 14.</b> Descriptive raw data for the MPAl-4 according to sex, for a sample of Canadian TBI adults.....	73
<b>Table 15.</b> Descriptive raw data for the MPAl-4 according to age, for a sample of Canadian TBI adults.....	74
<b>Table 16.</b> Descriptive raw data for the MPAl-4 according to TBI severity, for a sample of Canadian TBI adults.....	75
<b>Table 17.</b> Descriptive raw data for the MPAl-4 according to rehabilitation setting, for a sample of Canadian TBI adults.....	76
<b>Table 18.</b> Descriptive statistics and patient characteristics for each rehabilitation path.....	85
<b>Table 19.</b> Correlations between independent variables and the MPAl-4 Participation score.....	87
<b>Table 20.</b> Inpatient-outpatient rehabilitation sample: Regression model of independent variables on social participation outcome.....	88
<b>Table 21.</b> Outpatient rehabilitation sample: Regression model of independent variables on social participation outcome.....	89

## Liste des figures

<b>Figure 1.</b> Prise en charge en continuum dans le réseau québécois de traumatologie. ....	40
<b>Figure 2.</b> Prises de mesure CF-MPAI-4 lors du cheminement en réadaptation post-TCC. ....	44
<b>Figure 3.</b> Scree plot obtained by performing an exploratory factor analysis on z-scores from the 30 items of the French-Canadian MPAI-4. ....	60
<b>Figure 4.</b> Structure factorielle du MPAI-4, en comparaison au CF-MPAI-4. ....	105
<b>Figure 5.</b> Facteurs prédicteurs du niveau de participation sociale post-TCC. ....	107
<b>Figure 6.</b> Enjeux pratiques et cliniques qui découlent de la thèse. ....	112
<b>Figure 7.</b> Exemples de bénéfices pouvant découler d'une bonne participation sociale et contribuant au bien-être, à la satisfaction de vie et à la qualité de vie post-TCC. ....	117

## Liste des sigles et des abréviations

ABI	<i>Acquired Brain Injury</i>
AVC	Accident vasculaire cérébral
CCOMTL	CIUSSS du Centre-Ouest-de-l'Île-de-Montréal
CCSMTL	CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CF-MPAI-4	Version canadienne-francophone du <i>Mayo-Portland Adaptability Inventory</i>
CHART (-SF)	<i>Craig Handicap Assessment and Reporting Technique (-Short Form)</i>
CIF	Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé
CIM	<i>Community Integration Measure</i>
CIQ (-R)	<i>Community Integration Questionnaire (-Revised)</i>
CLAN	CISSS de Lanaudière
CLAV	CISSS de Laval
COMBI	<i>Center for Outcome Measurement in Brain Injury</i>
COSMIN	<i>Consensus-based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments</i>
DRS	<i>Disability Rating Scale</i>
EFA	<i>Exploratory Factor Analysis</i>
ERABI	<i>Evidence-Based Review of Moderate to Severe Acquired Brain Injury</i>
FAM	<i>Functional Assessment Measure</i>
FIM	<i>Functional Independence Measure</i>
FIM+FAM	<i>Functional Independence Measure and Functional Assessment Measure</i>
GCS	Score à l'échelle de coma de Glasgow
GOS (-E)	<i>Glasgow Outcome Scale (-Extended)</i>
ICF	<i>International Classification of Functioning, Disability and Health</i>
ILS	<i>Independent Living Scales</i>
INESSS	Institut national d'excellence en santé et en services sociaux
ISS	<i>Injury Severity Score</i>
LOC	<i>Loss of Consciousness</i>
MCID	<i>Minimal Clinically Important Difference</i>
MDC	<i>Minimal Detectable Change</i>
MPAI-p	<i>Mayo-Portland Adaptability Inventory</i> , version pédiatrique
MPAI-4	<i>Mayo-Portland Adaptability Inventory</i> , 4 <sup>e</sup> version
M2PI	Sous-échelle Participation du <i>Mayo-Portland Adaptability Inventory</i>
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONF	<i>Ontario Neurotrauma Foundation</i>

PAI	<i>Portland Adaptability Inventory</i>
PART-O	<i>Participation Assessment with Recombined Tool-Objective</i>
PART-S	<i>Participation Assessment with Recombined Tool-Subjective</i>
PHQ-9	<i>Patient Health Questionnaire</i>
POPS	<i>Participation Objective Participation Subjective</i>
PPH	Processus de production du handicap
PTA	<i>Post-Traumatic Amnesia</i>
QCIQ	<i>Quality of Community Integration Questionnaire</i>
RAIS	Réadaptation axée sur l'intégration sociale
RCID	<i>Robust Clinically Important Difference</i>
RFI	Réadaptation fonctionnelle intensive
SF-36	<i>Short Form Health Survey</i>
SP	<i>Social Participation</i>
SPRS-2	<i>Sydney Psychosocial Reintegration Scale, 2<sup>e</sup> version</i>
TBI	<i>Traumatic Brain Injury</i>
TBIMS	<i>Traumatic Brain Injury Model Systems</i>
TCC	Traumatisme craniocérébral
T1	Mesure CF-MPAI-4 en début de réadaptation interne
T2	Mesure CF-MPAI-4 en début de réadaptation externe
T3	Mesure CF-MPAI-4 en fin de réadaptation externe
UKROC	<i>United Kingdom Rehabilitation Outcomes Collaboration</i>
VIS	<i>Vocational Independence Scale</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
WHOQOL-BREF	<i>World Health Organization Quality-of-Life Scale</i>

*À Emma, Elliot, Damien, Nico et Lennon. L'avenir vous appartient.*

*À Mémère Thériault, pour ton rêve d'aller à l'école et pour ton amour de l'écriture.*

•••

*"This isn't the end. It probably isn't even the middle.  
It might be the end of a chapter or the start of a new page,  
and what a beautiful thing it is to turn the page and begin again.  
This isn't the end. You aren't done. There is still today and more to come.  
If anything, you're just getting going."*

## Remerciements

Je tiens à sincèrement remercier tous ceux et celles qui m'ont accompagné ou qui ont croisé mon parcours doctoral, et qui ont d'une manière quelconque contribué à l'accomplissement de cette thèse.

À Michelle McKerral, ma merveilleuse directrice de thèse. Ce fut un privilège de travailler sous ta tutelle. Un énorme merci pour ton accueil, ta bienveillance, ta patience, ta disponibilité, ta guidance, ton soutien constant sous toutes ses formes et pour les multiples et diverses opportunités d'apprentissage que tu as su m'offrir. Merci pour le partage de ton expertise, de tes riches connaissances, expériences et anecdotes. J'ai appris la valeur de la curiosité intellectuelle, de la rigueur scientifique, d'un esprit critique, l'importance d'être passionnée, disciplinée et persévérante, mais surtout de toujours penser plus haut, plus loin, plus grand. Tu m'as transmis une conquête du savoir et de l'excellence. Ton humanité a fait de mon parcours doctoral un cheminement doux et agréable. Tu es une mentore exceptionnelle par tes réalisations, ta prestance et ton humilité. Merci d'avoir eu confiance en moi. Mes années passées sous ta supervision m'inspirent à foncer droit devant.

Aux coordonnateurs cliniques et cliniciens des Programmes TCC et aux archivistes du CIUSSS CCSMTL, CIUSSS CCOMTL, du CISSS CLAV et du CISSS CLAN pour leur collaboration au projet MPAL-4. Sans votre implication, cette thèse n'aurait pu voir le jour. Merci à Véronique et à Sarah pour leur aide à la cueillette de données. Aux institutions (FRQS, Études supérieures et postdoctorales, Faculté des arts et des sciences, Département de psychologie, MEES, CRIR, CERNEC) ainsi qu'à ma directrice de thèse : merci pour le soutien financier qui a rendu possible la réalisation de mon parcours. Enfin, merci aux membres du jury pour leur temps accordé à la révision de cette thèse.

À ma famille pour leur soutien et leurs encouragements à distance. Déjà 7 ans que j'ai dû quitter notre coin de pays pour poursuivre mes rêves. Merci d'avoir cru en mon cheminement. Des racines du village de Sainte-Anne jusqu'à la grande ville de Montréal, il faut le faire! Mom, merci de m'avoir transmis ton caractère, qui explique en partie pourquoi cette thèse est aujourd'hui terminée. Dad, merci de me laisser encore *riider* en moto avec toi le temps d'une pause de travail – autant essentielle à l'aboutissement de mon parcours. Luc, merci de me montrer que tout est possible. Renée, Emma et Nico, merci de me donner une nouvelle raison de revenir à la maison.

À ma belle-famille qui m'a chaleureusement accueillie à bras et à cœur ouvert, dans leur maison et à leur table. Votre présence, bienveillance, soutien et générosité ont embelli mes dernières années au doctorat. Merci de votre compréhension dans les moments où mes études me laissaient peu de temps libre.

À mes fidèles amies en Acadie : Céline, Malerie, Vanessa. Merci de votre compréhension, patience, encouragements et confiance. Merci pour les soirées *FaceTime*, les visites à Montréal, les cafés et *chilling sesh* pendant mes séjours à la maison. Vous m'avez permis de garder l'équilibre et de me rappeler qu'il existe une vie après le



doctorat. Merci aussi de me rappeler l'ampleur et la valeur du travail accompli. Vous avez été mes *best cheerleaders* malgré la distance. Votre fierté a été une source de motivation pour terminer mon marathon académique.

À mes précieuses amies à Montréal : Léa, Fred, Camille, Ève, Loubna, Sarah, Marianne. Merci pour votre solidarité, humanité, complicité, votre écoute, encouragements, conseils et franchise. Merci d'avoir été mes *partners* de *fake it 'till you make it*. Votre présence a été indispensable. Nos matins caféinés, nos journées de travail-papotage, nos vraies journées de travail, nos dîners triangles au poulet, nos soirées arrosées, les weekends en chalet, nos fous rires (#boulette, #carmencampagne) et nos voyages en congrès ont tous contribué à la réussite de ce travail. Vous êtes des femmes intelligentes, inspirantes, uniques, magiques. Mon parcours sans vous aurait été bien moins rigolo.

Aux gens que j'ai eu la chance de côtoyer pendant ma formation clinique : Mélanie, Kim, Inès, Justine, Jimmy, Samuel, Jonathan, Jessie, Samar, Carine. Également à mes superviseurs cliniques : Nathalie Gosselin, Mark Chébli, Annie Malenfant, Anne Décary. Je suis reconnaissante d'avoir croisé vos chemins. Merci pour les opportunités d'apprentissages, d'épanouissement, le partage de votre expertise et de vos connaissances, pour les discussions stimulantes, la confiance que vous m'avez accordée et de m'avoir poussé à mon plein potentiel. Vous avez nourri ma passion envers notre profession et ma pratique clinique sera à jamais teintée d'une partie de vous tous.

Enfin, à Sébastien, qui m'a accompagné du début jusqu'à la fin de l'écriture de cette thèse. Ta bienveillance, ta patience, ton indulgence et ta compréhension à mon égard sont immenses. Ta confiance, ton calme et ta constance ont été mon pilier. Merci de me suivre dans cette aventure. Merci de me ramener à l'essentiel et de m'aider à rétablir mes priorités. Ma vie avec toi est plus simple, douce, posée, équilibrée. La vie est belle avec toi.

## CHAPITRE 1

### Introduction générale

# Traumatisme craniocérébral (TCC)

## Définition

Dans un énoncé de position en lien avec le *Common Data Elements for Research on Traumatic Brain Injury*, le traumatisme craniocérébral (TCC) est défini comme une **altération du fonctionnement cérébral** causée par une force externe (Menon et al., 2010). Le mécanisme de la blessure distingue un TCC fermé d'un TCC pénétrant. Le TCC fermé survient lorsque des forces externes produisent un *mouvement* du cerveau à l'intérieur de la boîte crânienne (ex. : cerveau subissant un mouvement d'accélération, décélération ou de rotation soudaine et rapide), tandis que le TCC pénétrant se produit lorsqu'un objet externe *traverse* physiquement le cerveau (National Academy of Sciences, 2019). L'atteinte cérébrale altère le fonctionnement cérébral, entraînant par exemple une diminution de la conscience ou de l'état mental, une amnésie post-traumatique ou des déficits neurologiques (ex. : étourdissements, problèmes moteurs, visuels). La gravité du TCC et les symptômes associés varient entre autres en fonction de l'ampleur des dommages cérébraux causés par la force externe (National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 2022).

## Classification de la gravité

La gravité du TCC s'illustre sur un **continuum de léger à grave**. La gravité du TCC constitue un diagnostic posé par un médecin et est déterminée en fonction des indicateurs suivants (Ministère de la Santé et des Services Sociaux, 2010) : la durée de l'altération ou de la perte de conscience, le score à l'échelle de coma de Glasgow (GCS; Teasdale & Jennett, 1974), la présence de lésions intracrâniennes et la durée de l'amnésie post-traumatique. Le [Tableau 1](#) présente les critères de chaque indicateur pour les différents niveaux de gravité d'un TCC. La pratique habituelle dans le cas où les indicateurs pour un même individu diffèrent entre les niveaux prévoit que le niveau le plus grave soit assigné comme diagnostic médical.

**Tableau 1.** Critères qui déterminent le niveau de gravité d'un TCC (Ministère de la Santé et des Services Sociaux, 2010).

Gravité du TCC	Altération ou perte de conscience	Score à l'échelle de coma de Glasgow	Présence de lésions intracrâniennes	Durée de l'amnésie post-traumatique
Léger	0 à 30 min	13-15	Négative	< 24 h
Léger-complexe	0 à 30 min	13-15	Positive	< 24 h
Modéré	30 min à 24 h	9-12	Positive	1 à 14 jours
Grave	> 24 h	3-8	Positive	Plusieurs semaines

**Note.** Les individus qui répondent aux critères du TCC léger-complexe, mais qui ont nécessité une neurochirurgie sont habituellement assignés un diagnostic de TCC modéré.

## Prévalence et incidence

Une récente étude épidémiologique par Dewan et al. (2019) estime le taux d'incidence globale des TCC à 939 cas/100 000 individus, suggérant un taux mondial annuel d'environ 69 millions de personnes. Au Canada seulement, l'incidence annuelle des TCC varie selon la littérature consultée, entre 410 cas jusqu'à 1299 cas/100 000 individus (Agence de la santé publique du Canada, 2018; Brain Injury Canada, 2021; Dewan et al., 2019). Bref, chaque année,

plus de 155 000 TCC ont lieu au Canada et au-delà de 20 000 personnes nécessitent une hospitalisation à la suite d'un TCC (Agence de la santé publique du Canada, 2020; Brain Injury Canada, 2021; Fu et al., 2015; Rao et al., 2017). Au Québec seulement, les statistiques suggèrent que le TCC compte pour près de 12% des admissions annuelles dans le réseau de traumatologie, 9% des hospitalisations et 4% des décès chaque année (Gonthier et al., 2019; Institut national de santé publique du Québec, 2012). Les rapports gouvernementaux avancent aussi que le TCC constitue le 2<sup>e</sup> type de blessure traumatique la plus fréquente chez les Québécois (après les blessures orthopédiques) et figure parmi les conditions neurologiques les plus courantes chez les Canadiens, avec l'épilepsie, la maladie d'Alzheimer et les autres types de démences (Agence de la santé publique du Canada, 2018; Gonthier et al., 2019). Encore plus, ces chiffres sous-estiment probablement le véritable taux annuel d'incidence, puisque les statistiques – habituellement générées à partir des taux d'hospitalisations – n'incluent pas les individus qui ne consultent pas à l'urgence, qui ne sont pas hospitalisés ou intégrés au réseau de traumatologie en raison d'atteintes plus légères.

Le TCC représente ainsi un problème de santé publique, d'autant plus que la **prévalence est en hausse au Canada**, comme partout ailleurs au monde. Une augmentation de 28% du taux annuel d'hospitalisations est estimée d'ici l'an 2031 (Agence de la santé publique du Canada, 2018). Déjà, la proportion de Canadiens qui rapporte avoir subi un TCC a plus de doublé entre 2005 et 2014, passant de 1.4% à 3.2% (Rao et al., 2017) et les taux d'hospitalisations post-TCC ont augmenté de 4% entre 2007 et 2011 (Fu et al., 2015). Différents facteurs expliquent la hausse de prévalence au Canada, dont la diminution du taux de mortalité (par l'amélioration des soins aigus et en traumatologie), l'implantation de protocoles de détection et l'évolution des techniques de comptabilisation, l'augmentation de la densité démographique, le vieillissement de la population et le taux croissant de TCC (surtout léger) lié aux chutes chez les personnes âgées (Fu et al., 2015; GBD 2016 Traumatic Brain Injury and Spinal Cord Injury Collaborators, 2019; Gonthier et al., 2019; Kureshi et al., 2021; Peeters et al., 2015; Rao et al., 2018).

### Symptômes post-TCC

La symptomatologie d'un TCC est d'une grande hétérogénéité, en partie déterminée par des facteurs prémorbides, liés à l'atteinte cérébrale et post-TCC (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2022; Fédération des médecins omnipraticiens du Québec, 2016). Listés dans le [Tableau 2](#), les symptômes bien documentés du TCC comprennent des **atteintes neurologiques et physiques, cognitives, affectives, comportementales et sociales** ainsi que des changements sur le plan du sommeil. La sémiologie peut donc inclure différentes sphères fonctionnelles, à degré d'intensité variable. Les symptômes sont aussi évolutifs; certains provoqués par l'évènement traumatique apparaissent immédiatement suivant le TCC tandis que d'autres sont issus d'une cascade neuropathologique et se manifestent pendant les jours et les mois suivants le TCC (National Academy of Sciences, 2019). Les répercussions fonctionnelles des symptômes sont également variables. Certains individus sont en mesure de poursuivre leurs activités quotidiennes, alors que d'autres nécessitent des services en réadaptation post-TCC individualisés et spécialisés.

**Tableau 2.** Exemples de symptômes pouvant découler d'un TCC (Brain Injury Canada, 2021; CDC, 2022; NIH, 2020).

<b>Neurologiques et physiques</b>	-	Douleur chronique, céphalée
	-	Hypersensibilité sensorielle (ex. : lumière, bruit)
	-	Équilibre diminué, étourdissement et vertige
	-	Nausée et vomissement
	-	Fatigue
	-	Problèmes sensoriels, de vision et d'audition
<b>Cognitifs</b>	-	Faiblesse musculaire, problème de coordination motrice
	-	Brouillard cognitif, diminution de la clarté de la pensée, confusion
	-	Ralentissement de la pensée
	-	Difficultés langagières, de compréhension et de communication
	-	Attention et concentration diminuées
	-	Atteintes exécutives (ex. : organisation, planification, résolution de problèmes)
<b>Affectifs</b>	-	Capacité d'apprentissage ralentie
	-	Difficultés mnésiques, récupération moins efficace en mémoire à court et à long terme
	-	Anxiété, nervosité
	-	Dépression, tristesse
<b>Comportementaux et sociaux</b>	-	Apathie
	-	Colère, irritabilité, agressivité
	-	Labilité émotionnelle, pauvre gestion des émotions
<b>Sommeil</b>	-	Impulsivité
	-	Pauvre jugement et autocritique
	-	Comportements inappropriés, désinhibition
	-	Quantité de sommeil diminuée ou augmentée
	-	Insomnie

Parmi l'éventail des symptômes documentés, les séquelles les plus *fréquemment* rapportées en phase de récupération post-aigüe (c.-à-d. suivant la période initiale d'hospitalisation et de soins aigus si nécessaires) et jusqu'à > 10 ans post-TCC sont une combinaison de fatigue, d'étourdissements et de trouble d'équilibre, de douleurs et céphalées, des problèmes de mémoire, une diminution de l'attention et des enjeux psychoaffectifs tels que l'anxiété, la dépression et l'irritabilité (Ahman et al., 2013; Colantonio et al., 2016; Dikmen et al., 2010; Jourdan et al., 2016; Ponsford et al., 2014; van der Naalt et al., 2017). Autrement, la fatigue et la douleur, les difficultés psychoaffectives et cognitives sont ciblées comme étant les limitations les plus *persistantes* en phase de récupération chronique post-TCC (Ahman et al., 2013; Andelic et al., 2009; Dikmen et al., 2010; Lefkovits et al., 2020; Lequerica et al., 2017; Ponsford et al., 2014; Ruet et al., 2018).

### Évolution et persistance des symptômes

Après le déclin fonctionnel initial post-TCC, on observe habituellement une récupération graduelle et une amélioration des symptômes au fil des mois suivant l'atteinte (Ahman et al., 2013; Goverover et al., 2017; Ponsford et al., 2011). Dans le cas des TCC légers, une résorption complète des symptômes est généralement attendue dans les premières semaines post-accident (Hiploylee et al., 2017; Truchon et al., 2018). Or, la période de récupération se prolonge chez une proportion d'individus, qui peuvent présenter une évolution atypique des symptômes, des **complications fonctionnelles et des incapacités persistantes** pendant plusieurs mois et années (Agence de la santé publique du Canada, 2020; Hammond et al., 2021; National Academy of Sciences, 2019; Ontario Neurotrauma Foundation, 2022). La présence de symptômes persistants est plus commune suivant un TCC modéré ou grave (observée chez 60% à 80% des cas; McCrea et al., 2021; Ponsford et al., 2021; Rabinowitz & Levin, 2014), mais touche

aussi jusqu'à 10% à 30% de la clientèle avec TCC léger (Carroll et al., 2014; Cassidy et al., 2014; Jenkins, 2023). Par exemple, au moins un symptôme résiduel était rapporté à 3, 6 et 12 mois post-TCC léger chez plus de 75% de l'échantillon de McMahon et al. (2014; voir aussi Dikmen et al., 2017), dont 20% à 30% qui présentaient toujours d'importantes séquelles fonctionnelles à 12 mois post-atteinte. De Koning et al. (2017) précisent qu'en moyenne, 7 symptômes persistants sont documentés pendant l'année suivant un TCC léger. À plus long terme, une récupération partielle et des limitations chroniques cognitives, affectives et/ou comportementales étaient toujours observées à 2, 5, 10 et > 15 ans post-TCC léger ou TCC de toute gravité (Ahman et al., 2013; Jacobsson & Lexell, 2020) et de manière encore plus importante chez des cohortes post-TCC modéré ou grave (Andelic et al., 2018; Corrigan et al., 2014; Forslund et al., 2019; Perumparaichallai et al., 2020; Ponsford et al., 2014).

Ces individus qui montrent une récupération fonctionnelle partielle et des incapacités persistantes font en sorte que le TCC constitue la **principale cause d'invalidité dans le monde** (Brain Injury Canada, 2021; Rabinowitz & Levin, 2014). Les données publiées sur les taux d'invalidité à long terme spécifiques au TCC sont rares, mais au moins un rapport gouvernemental cite qu'entre 3.2 millions et 5.3 millions d'Américains vivent avec des séquelles à long terme causées par un TCC (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2015). Au Canada seulement, le TCC parmi l'ensemble des conditions neurologiques les plus courantes compte le plus d'individus atteints d'incapacités graves et chroniques (Agence de la santé publique du Canada, 2018).

### **Répercussions sociales et sociétales**

La présence de séquelles cognitives, affectives, comportementales et sociales post-TCC peut nuire à la reprise des activités antérieures, au fonctionnement social et engendrer à long terme des **difficultés relationnelles, de réinsertion sociale et professionnelle** (Ekdahl et al., 2022; Kristensen et al., 2020; Mamman et al., 2022; Ruet et al., 2018; Westerhof-Evers et al., 2019). Par leur nature, la fatigue, la douleur, les symptômes mnésiques, d'apathie ou d'irritabilité entraînent naturellement un certain retrait social et diminuent l'engagement au quotidien. De même, l'autonomie réduite et l'incapacité à reprendre la conduite automobile en raison de séquelles résiduelles (Cullen et al., 2014; Perumparaichallai et al., 2020) limitent les sorties à l'extérieur du domicile, compromettant la reprise du travail, la participation aux activités communautaires et la réintégration sociale de manière générale (DiSanto et al., 2019; Legg et al., 2022). Les individus peuvent s'orienter davantage vers des passe-temps domestiques, solitaires ou sédentaires en raison de leur état fonctionnel post-TCC, s'engageant moins fréquemment qu'auparavant dans des activités sociales, récréatives, communautaires ou exigeantes sur le plan physique ou cognitif (Beadle et al., 2020; Goverover et al., 2017; Wise et al., 2010).

De la sorte, les individus qui éprouvent des symptômes persistants post-TCC sont à risque de montrer une participation réduite aux activités quotidiennes, un **déclin important du fonctionnement et de l'engagement social** en comparaison au niveau antérieur (Beadle et al., 2020; Lu et al., 2023; Malone et al., 2019; Theadom et al., 2018). Entre autres, des difficultés d'intégration sociale – dont de faibles niveaux de socialisation, une diminution des interactions interpersonnelles, une incapacité à établir de nouvelles relations intimes ou amicales – sont rapportées

pendant plusieurs années post-TCC (Andelic et al., 2010; Cogan et al., 2020; Curran et al., 2015; Hart & Rabinowitz, 2022; Jourdan et al., 2016; Lewis & Horn, 2023; McMahon et al., 2014; van der Naalt et al., 2017; Yue et al., 2021). L'échantillon en majorité post-TCC modéré-grave de Perumparaichallai et al. (2020) témoigne justement de problèmes sociaux à long terme, alors que jusqu'à 30 ans post-accident, 31% rapportaient encore un pauvre engagement aux activités sociales, près de 25% affirmaient n'avoir aucune relation amicale et 10% sortaient de leur domicile < 1x par semaine en raison de séquelles résiduelles. De manière similaire, aucun participant dans l'étude de Westerhof-Evers et al. (2019) n'avait rétabli leur niveau de fonctionnement social prémorbide jusqu'à 35 ans post-TCC modéré ou grave.

Les symptômes persistants post-TCC peuvent aussi compromettre la reprise des activités professionnelles, occasionnant une **réintégration professionnelle sous-optimale** suivant la période de récupération aigüe. Chez les TCC légers, des revues systématiques suggèrent un retour au travail dans les 6 premiers mois post-accident pour la majorité des individus, mais qu'entre 5% à 20% demeurent incapables de reprendre leurs activités professionnelles en raison de symptômes persistants (Bloom et al., 2018; Cancelliere et al., 2014). D'autres études évaluent aussi à 75% le taux de retour au travail entre 6 à 12 mois post-TCC léger (de Koning et al., 2017; Gaudette et al., 2022; van der Naalt et al., 2017; Vikane et al., 2016). Les difficultés de réinsertion professionnelle sont plus prévalentes auprès de la clientèle TCC modéré et grave; une récente méta-analyse de Gormley et al. (2019) avance un taux de retour à 35% à 1 an, s'élevant seulement à 42% jusqu'à 5 ans après un TCC modéré ou grave. Ces faibles taux sont corroborés par d'autres auteurs, qui rapportent aussi une prévalence d'un retour au travail < 50% dans les 5 premières années post-TCC modéré à grave (DiSanto et al., 2019; Ruet et al., 2018; Sandhaug et al., 2015; Spitz et al., 2019). Encore plus, Ponsford et Spitz (2015) dévoilent une certaine instabilité professionnelle post-accident, puisque seulement 44% de leur échantillon occupait le même emploi pendant les 3 premières années suivant leur TCC modéré ou grave. Les difficultés de réintégration professionnelle persistent également à long terme, alors que les probabilités rapportées d'un retour au travail se maintiennent à ≤ 50% jusqu'à plus de 10 ans post-TCC modéré à grave (Andelic et al., 2016; Howe et al., 2018; Lu et al., 2023; Westerhof-Evers et al., 2019).

### **Études québécoises sur la réinsertion sociale post-TCC**

La participation réduite aux activités quotidiennes en raison de séquelles résiduelles est de même observée chez la population québécoise. Selon diverses études québécoises, la fatigue, les problèmes d'équilibre, les symptômes cognitifs (mnésiques, attentionnels) et affectifs (apathie, impulsivité) sont des enjeux chroniques fréquents et les plus limitants à la reprise des activités habituelles, nuisant aux relations interpersonnelles et à la participation aux activités sociales, récréatives et de loisirs (Bier et al., 2009; Dumont et al., 2004; Lamontagne et al., 2013; Levert et al., 2017; Turcotte et al., 2022). Bier et al. (2009) rapportent d'ailleurs chez > 90% de leur échantillon québécois une pratique réduite aux activités physiques et sociales en raison de séquelles persistantes – ceux-ci s'engageant davantage à des loisirs individuels et sédentaires (comme le jardinage, les jeux de société et la télévision) depuis leur TCC léger, modéré ou grave. Les répercussions sociales à long terme sont aussi appuyées par Lefebvre et al. (2008), dont l'échantillon rapporte encore une ambivalence ou une insatisfaction envers leur niveau d'engagement social à 10 ans post-TCC

modéré à grave. Enfin, la productivité des Québécois est tout aussi réduite; une faible réinsertion professionnelle et des taux entre 32% et 59% de retour au travail ou à une autre activité productive sont rapportés chez des échantillons TCC de toutes gravités, jusqu'à 5 ans post-interventions en réadaptation (Dumont et al., 2004, 2005; Guérin et al., 2006; Lachapelle et al., 2008).

La littérature scientifique suggère clairement une incidence des limitations persistantes post-TCC sur le niveau d'engagement aux activités quotidiennes, une réduction globale et persistante de la participation aux activités sociales, de loisirs, communautaires et professionnelles, occasionnant une pauvre réinsertion sociétale en contexte post-TCC. Cette faible réintégration sociale et professionnelle représente un **important fardeau sociétal et économique**, considérant la prévalence du TCC. Une étude transversale longitudinale montre qu'au Canada, plus du tiers des cas annuels de TCC surviennent chez les 18-34 ans (Rao et al., 2017) – soit un groupe qui présente habituellement une haute productivité professionnelle, familiale et sociale. Lorsque comparée à la population générale, la population TCC présente aussi un taux de chômage plus élevé (Cuthbert et al., 2015; Ruet et al., 2018; V. Wang et al., 2019; Xiong et al., 2016). L'Agence de la santé publique du Canada (2018) avance que les coûts indirects liés à la faible réinsertion professionnelle sont les plus élevés et en hausse pour la catégorie du TCC, augmentant de 7.3\$ milliards en 2011 à 8.2\$ milliards prévus en 2031. Le TCC représente donc un défi de santé publique et économique, avec l'ampleur des **coûts à long terme engendrés par les séquelles résiduelles**, dont ceux associés aux soins médicaux et de réadaptation, aux proches aidants, à la baisse de productivité et aux arrêts de travail prolongés (Andelic et al., 2010; de Koning et al., 2017; Gerber et al., 2016; V. Wang et al., 2019). Les conséquences d'une récupération partielle et des séquelles chroniques post-TCC s'étendent ainsi au-delà de l'individu et se font également ressentir au niveau familial, communautaire, sociétal et économique.

## Participation sociale

### Définitions de la « participation sociale »

Certains auteurs définissent le construit de la participation en référant à des actions spécifiques, en précisant le contexte, avec qui ou comment s'effectue la participation. Par conséquent, on retrouve dans la littérature divers termes connexes, tels que « participation sociale, intégration sociale, engagement social, autonomie sociale, participation socio-récréative, fonctionnement psychosocial, intégration communautaire, engagement communautaire, participation communautaire, activités productives, participation aux activités » (Dijkers, 2010; Eyssen et al., 2011; Levasseur et al., 2010; Van De Velde et al., 2018). La littérature fait donc état d'une variété de termes et de définitions, suscitant une ambiguïté conceptuelle entourant le construit de la participation. Encore plus, aucun consensus n'est établi quant à la distinction entre la « participation » et la « participation sociale » (Levasseur et al., 2010).



Une synthèse de la littérature suggère que la participation sociale réfère à l'**engagement actif d'un individu dans des activités impliquant des interactions avec autrui dans la communauté ou société** (Brown et al., 2004; Chang & Coster, 2014; Dijkers, 2010; Sander et al., 2010; Whiteneck & Dijkers, 2009). Plus précisément, la participation sociale combine 3 éléments : **un contexte sociétal, un rôle social et la réalisation d'activités liées au rôle social** (Eyssen et al., 2011). Le contexte sociétal détermine les rôles sociaux et les activités qui y sont associées. La participation sociale est donc d'exercer des rôles sociaux et ses activités domestiques, familiales, professionnelles, sociales, communautaires et récréatives reliées. Les attentes en termes de participation sociale évoluent avec l'individu, en fonction de l'âge et du contexte sociétal (Heinemann et al., 2010). Par exemple, les attentes habituelles pour une personne âgée concernent davantage les sphères domestiques et communautaires, alors qu'elles sont beaucoup plus larges pour un jeune adulte, impliquant en surplus l'exécution d'activités professionnelles et familiales (Juengst et al., 2022; Van De Velde et al., 2018). Néanmoins, Sander et ses collègues (2010) avancent que la réalisation d'activités dans l'ensemble des sphères domestique, productive, communautaire, sociale et récréative est nécessaire pour atteindre un niveau optimal de participation sociale.

Malgré les efforts de conceptualisation, l'emphase placée sur le « rôle social » dans les définitions de la participation sociale contribue à l'ambiguïté initiale. Un travail de Chang et Coster (2014) établit un ensemble de rôles sociaux génériques, dont le rôle de parent, amoureux, employé, collègue, coéquipier, ami, bénévole et citoyen (voir aussi Whiteneck & Dijkers, 2009). Or, les rôles sociaux dans les définitions de la participation sociale sont rarement précisés, d'autant plus que **l'importance et la pertinence d'un rôle social en particulier demeurent tout à fait dépendantes du contexte sociétal** (Chang & Coster, 2014; Van De Velde et al., 2018). Il en reste que l'ensemble des rôles sociaux impliquent un certain niveau d'interactions sociales – c'est ce qui permet de distinguer les activités de participation sociale d'autres activités de participation plus individuelles (ex. : activités récréatives solitaires) (Levasseur et al., 2010).

### Définition selon le Modèle conceptuel de la CIF

La Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF) est un cadre conceptuel développé par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS, 2001). La CIF est utilisée pour décrire de manière universelle et systématique le niveau de fonctionnement d'une personne dans diverses sphères en lien avec une condition médicale. Le modèle de la CIF reconnaît la présence de difficultés fonctionnelles post-TCC dans les sphères des activités et de la participation. Or, la CIF est grandement critiquée puisqu'elle ne distingue pas objectivement les deux termes et ne fournit aucune définition opérationnelle, claire et précise du concept de la participation (Chang & Coster, 2014; Dijkers, 2010; Heinemann et al., 2010; Resnik & Plow, 2009; Stiers et al., 2012; Whiteneck & Dijkers, 2009). En fait, la CIF définit la participation<sup>1</sup> comme étant « **l'implication d'un individu dans une situation de vie réelle** », sans toutefois préciser le type d'implication ou les situations concernées. Une définition aussi large laisse le concept ouvert

---

<sup>1</sup> Définition originale en anglais (OMS, 2001) : *Participation is defined as "involvement in a life situation" and participation represents how one functions in society with a health condition.*

à l'interprétation, selon la perspective de chacun. De légères nuances et différences interculturelles se dévoilent d'ailleurs entre les traductions de la définition originale, reflétant ces biais et interprétations individuelles à chaque auteur (Van De Velde et al., 2018), exacerbant du coup l'ambiguïté conceptuelle entourant la participation. Tout de même, le développement de la CIF a mis de l'avant la notion de la participation à la suite d'un TCC.

### **Définition selon le Modèle du Processus de production du handicap (PPH)**

Le modèle du Processus de production du handicap (modèle MDH-PPH; Fougeryrollas, 2010; Fougeryrollas et al., 1998) est un autre cadre conceptuel utilisé pour décrire la nature, les causes, les incapacités et les conséquences liées aux problèmes de santé, dont le TCC. Selon ce modèle, la participation sociale correspond à la **réalisation des habitudes de vie**. Les habitudes de vie réfèrent aux activités quotidiennes et aux rôles sociaux valorisés par l'individu, en fonction des caractéristiques personnelles (ex. : âge, sexe, appartenance culturelle) et en fonction du milieu socioculturel. Le cadre conceptuel du PPH précise aussi que la participation sociale résulte d'une interaction entre les facteurs personnels (ex. : caractéristiques personnelles, incapacités post-atteinte) et environnementaux (ex. : facilitateurs et obstacles). Le niveau de réalisation des habitudes de vie et la qualité de la participation sociale d'une personne s'illustrent ainsi sur un continuum, d'un niveau optimal jusqu'au handicap complet. Le modèle conceptuel du PPH est particulièrement important à souligner, car il est implanté dans les établissements de réadaptation au Québec et sous-tend majoritairement l'approche québécoise en réadaptation post-TCC. De manière générale, les interventions en réadaptation au Québec visent la réinsertion sociale des usagers post-TCC, en ciblant la reprise et l'optimisation des habitudes de vie par le renforcement des capacités résiduelles, la compensation des incapacités et la réduction des obstacles environnementaux (ex. : accessibilité, ressources) (Fédération des médecins omnipraticiens du Québec, 2016; Institut National d'Excellence en Santé et en Services Sociaux (INESSS), 2015).

### **Influence du contexte environnemental**

La participation sociale d'un individu est grandement influencée par le contexte sociétal et les caractéristiques de son environnement (Fleming et al., 2014; Forslund et al., 2013; Fougeryrollas et al., 1998; Sander et al., 2011, 2021; Van De Velde et al., 2018; Whiteneck & Dijkers, 2009). Wong et ses collègues (2017) ont d'ailleurs développé un modèle structurel illustrant les influences environnementales sur la participation sociale d'adultes avec atteintes neurologiques; divers facteurs environnementaux, comme les **caractéristiques sociodémographiques, systémiques, politiques et économiques, sociales et culturelles** sont identifiées comme ayant un effet significatif (direct ou indirect, positif ou négatif) sur la participation, modulant l'exécution des rôles sociaux et des activités associées. Ces influences environnementales doivent être considérées pour bien conceptualiser et interpréter la participation sociale d'un individu.

### **Facteurs sociodémographiques**

Entre autres, la géographie, l'aménagement, les propriétés physiques et l'accessibilité aux milieux (trottoirs, entrées et édifices), l'accès aux transports, le statut socio-économique, les moyens financiers, le contexte domestique et les caractéristiques du quartier de résidence (taux de pauvreté, criminalité, pollution, surpeuplement) contribuent à la qualité de la participation sociale d'un individu en **favorisant ou non la réalisation d'activités** domestiques, familiales, professionnelles, sociales, communautaires ou récréatives (Arango-Lasprilla & Kreutzer, 2010; Corrigan et al., 2012; Fleming et al., 2014; Sander et al., 2011; Wong et al., 2017). Par exemple, un citoyen qui se sent insécure dans son quartier sera moins enclin à participer aux activités communautaires et sociales. Une étude qualitative de Sander et al. (2011; voir aussi Sander et al., 2021) identifie aussi d'autres enjeux communautaires qui favorisent la participation sociale des individus : le soutien ressenti de la part de la communauté, la familiarité avec le quartier, l'affiliation avec les autres habitants (en termes de statut socio-économique, âge, langue, race, religion, etc.), une cohésion communautaire ainsi que l'organisation et l'offre d'activités sociales, récréatives et communautaires.

### **Facteurs systémiques, politiques et économiques**

Le milieu systémique, politique et économique influence aussi la participation sociale d'une personne, par l'entremise du contexte de soins, des ressources disponibles et des pratiques en vigueur dans les différents établissements, régions et pays (Arango-Lasprilla & Kreutzer, 2010; Fleming et al., 2014; Gao et al., 2018; Ponsford et al., 2021; Stiers et al., 2012; Wong et al., 2017). Les politiques gouvernementales et l'économie modulent la provision, l'accessibilité aux soins de santé, aux services de réadaptation et l'offre de programmes de soutien à long terme financés par les fonds publics (ex. : transport et logement adapté, aide à domicile). L'adhésion à un régime d'assurances médicales et l'admissibilité aux bénéfices gouvernementaux (ex. : compensations, prestations d'assurance-maladie et d'emploi) influencent aussi la quantité et la qualité des soins et des services en réadaptation reçus, **modulant ainsi la récupération et la réinsertion sociale** d'un individu post-atteinte cérébrale. On reconnaît en effet dans les pays à revenu faible et intermédiaire un plus haut taux de mortalité, de complications médicales et une moins bonne récupération fonctionnelle et sociale post-TCC, principalement en raison des barrières économiques qui limitent l'accessibilité aux soins, les ressources disponibles (ex. : infrastructures, équipements, personnel spécialisé, soins à long terme et en réadaptation) et l'implantation de pratiques médicales conformes aux normes internationales en soins aigus et en traumatologie (Allen et al., 2023; De Silva et al., 2009; Tropeano et al., 2019).

De manière similaire, Ponsford et ses collègues (2021) montrent l'incidence du contexte de soins sur le fonctionnement social post-TCC en comparant des échantillons australiens et américains. Les Australiens – ayant accès à des services publics en réadaptation multidisciplinaire et spécialisée, sans égard à divers critères d'admissibilité – présentaient une meilleure participation sociale post-TCC que les Américains. Des variations similaires sont rapportées par Zarshenas et al. (2019) entre Américains et Canadiens en ce qui concerne la provision des services, les pratiques cliniques puis les trajectoires de participation communautaire post-TCC. À plus petite échelle, des différences régionales en termes de pratiques cliniques ont aussi été suffisantes pour moduler la récupération post-TCC d'une

cohorte américaine (Oyesanya et al., 2021). Cet effet du contexte de soins et de l'organisation des services sur le fonctionnement post-TCC est non négligeable, s'observe dans plusieurs pays (Borg et al., 2020; McLean et al., 2012; Røe et al., 2019; Troeung et al., 2022) et de manière encore plus saillante entre pays à revenus inégaux (De Silva et al., 2009). Des enjeux systémiques, politiques et économiques influencent donc la récupération fonctionnelle et la participation sociale d'un individu post-TCC.

### **Facteurs sociaux et culturels**

Le contexte socioculturel est tout aussi important, puisqu'il module la perception, l'interprétation et l'exécution de la participation sociale. En fait, l'importance *relative* attribuée aux rôles sociaux et aux activités de participation dépend partiellement du système de valeurs, des priorités, croyances et attentes propres à chaque société (Chang et al., 2013; Chang & Coster, 2014; Dijkers, 2010; Sander et al., 2010, 2011; Van De Velde et al., 2018; Whiteneck & Dijkers, 2009). **Différents rôles sociaux et activités sont donc valorisés et priorisés par chaque société**, reflétant leur propre culture et système de valeurs. Certains groupes accordent une plus grande importance aux activités domestiques, familiales, communautaires ou récréatives, tandis que d'autres valorisent plutôt les activités religieuses, l'implication politique ou la productivité et le statut professionnel (Sander et al., 2010, 2011, 2021; Yu et al., 2015). La socialisation varie aussi, où certaines cultures priorisent les relations familiales aux relations amicales. Cette influence du contexte socioculturel et du système de valeurs sur l'accomplissement d'une activité empêche une représentation hiérarchique de la participation sociale, où exercer un certain rôle social ou activité spécifique (ex. : retour au travail) n'est pas nécessairement supérieur ou indicateur d'une meilleure participation sociale qu'un autre (Stiers et al., 2012).

D'autres enjeux socioculturels sont aussi connus pour influencer la récupération et la participation sociale en contexte post-TCC : dynamique familiale, spiritualité, croyances et coutumes, attitudes envers le système de santé, stigmatisation et marginalisation, niveau d'acculturation et barrières langagières (Arango-Lasprilla et al., 2009, 2011; Arango-Lasprilla & Kreutzer, 2010; Niemeier & Arango-Lasprilla, 2007; Sander et al., 2021; Sherer et al., 2010). Par exemple, certaines caractéristiques typiques de groupes culturels (ex. : retrait social, recours à la médecine alternative) peuvent être faussement interprétées et défavoriser la réinsertion sociale de l'individu. La stigmatisation et la honte associées aux problèmes de santé par certaines sociétés peuvent aussi encourager la dissimulation, l'isolement social et le refus des soins offerts, nuisant ainsi à la récupération et la reprise des activités de participation sociale (Yu et al., 2015).

Dans cette optique, la participation sociale d'un individu est **modulée, restreinte ou favorisée par son environnement** (Fougeyrollas et al., 1998; Hammel et al., 2008; Whiteneck & Dijkers, 2009; Wong et al., 2017). Des enjeux sociodémographiques, systémiques, politiques, économiques et socioculturels déterminent le soutien fourni à la réinsertion sociale, l'accessibilité aux ressources et les opportunités de participation. Le contexte environnemental joue donc un rôle assuré dans la relation établie entre le TCC, les symptômes persistants et le niveau de participation sociale post-TCC. Encore plus, l'influence socioculturelle inhérente au fonctionnement social d'un individu mérite une

attention particulière, à défaut de risquer une interprétation culturellement biaisée et une prise en charge clinique non adaptée de l'individu (Niemeier & Arango-Lasprilla, 2007; Sander et al., 2011, 2021).

### **Conclusion : ambiguïté conceptuelle**

Le construit de la participation sociale témoigne donc de grandes ambiguïtés. La conceptualisation de la participation et les définitions théoriques retrouvées dans la littérature sont sans unanimité, imprégnées de nuances et de biais, chevauchant souvent d'autres concepts connexes comme la culture, les habitudes de vie et la qualité de vie. L'ambiguïté conceptuelle **ne peut pas être réduite à d'autres enjeux clés, comme l'établissement d'une structure hiérarchique<sup>2</sup> et l'opérationnalisation** de la participation sociale (Ballert et al., 2019; Hammel et al., 2008; Heinemann et al., 2010). Néanmoins, on résume de la littérature que la participation sociale réfère à la réalisation de rôles sociaux et d'activités quotidiennes valorisées, déterminés par le contexte sociétal, influencés par le contexte environnemental et impliquant des interactions avec autrui qui sont conformes aux attentes de la société. L'interprétation de la participation sociale ne peut donc pas être universelle, puisqu'elle représente la perspective sociétale du fonctionnement et dépend de multiples facteurs externes et contextuels. L'interprétation de la participation sociale post-TCC ne peut pas **non plus être réduite à la réalisation d'une seule activité** fixe, comme le retour au travail, alors que la reprise des habitudes domestiques, familiales, sociales, récréatives et communautaires est identifiée par les individus comme étant tout aussi importante à leur réinsertion sociale (Juengst et al., 2022; Kersey et al., 2020; O'Keeffe et al., 2020; Sander et al., 2010). Au contraire, la conceptualisation et l'interprétation de la participation sociale nécessitent une approche individualisée, évolutive, multidimensionnelle et multifactorielle, contribuant d'emblée à son ambiguïté conceptuelle.

## **Évaluation de la participation sociale post-TCC**

### **Essor du concept de participation sociale en réadaptation post-TCC**

Les dernières décennies ont fait preuve d'importantes avancées médicales, diminuant le taux de mortalité dû aux TCC (Sander et al., 2010; Shukla et al., 2011). Par conséquent, une plus grande proportion d'individus post-TCC se retrouvent de retour à domicile et dans leur communauté. Particulièrement au Canada, la transition vers une approche communautaire en santé encourage tout aussi le retour à domicile dès que possible. La prévision du congé (avec une prise en charge ambulatoire) fait d'ailleurs partie du guide canadien des bonnes pratiques cliniques en réadaptation post-TCC, établies par l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux et l'Ontario Neurotrauma Foundation (INESSS-ONF; Bayley et al., 2016). Ce plus grand retour d'individus post-TCC en communauté – en parallèle

---

<sup>2</sup> Une taxonomie établie par Levasseur et al. (2010) illustre la participation sociale sur un continuum, selon le niveau d'implication de l'individu envers les activités sociales et avec autrui. Le continuum à 6 niveaux attribue un ordre hiérarchique à la participation (de relativement passive à très active) selon les types d'activités exécutées. Les différents niveaux distinguent aussi les activités reflétant une participation, une participation sociale et un engagement social. Néanmoins, les auteurs reconnaissent que le construit de la participation demeure difficile à opérationnaliser. Enfin, la taxonomie – établie à partir de la littérature générique sur la participation sociale des aînés – ne s'applique pas forcément auprès d'une clientèle post-TCC en réadaptation, mais est tout de même importante à soulever considérant les rares modèles hiérarchiques de la participation disponibles.

à la reconnaissance de difficultés fonctionnelles liées à la participation par la CIF (OMS, 2001) – a généré un intérêt envers leur réinsertion sociale, communautaire et professionnelle. Ceci a contribué à l'accroissement de programmes de **réadaptation post-TCC axés sur la réinsertion sociale**, l'amélioration de la participation sociale et la reprise des activités quotidiennes antérieures (Sander et al., 2010; Shukla et al., 2011).

La participation sociale est alors devenue un but communément valorisé (Resnik & Plow, 2009), considérant le large fardeau d'une faible réinsertion chez l'individu, son entourage, au niveau sociétal et économique. Aujourd'hui, la participation sociale constitue un **objectif ultime en réadaptation post-aigüe**, visant la réintégration sociale et la reprise des rôles sociaux et des activités valorisées (Cicerone, 2004; Dijkers, 2010; Erler, Whiteneck, et al., 2018; Juengst et al., 2022; Salter et al., 2008; Sander et al., 2010; Stumbo & Ross, 2015). La participation sociale témoigne aussi d'une capacité à exercer les activités antérieures et est par conséquent devenue à être perçue comme un des meilleurs indicateurs d'une récupération globalement réussie (Benedictus et al., 2010; Cicerone, 2004). L'accès à des services en réadaptation spécialisée pour soutenir la réinsertion sociale est aujourd'hui considéré fondamental et est recommandé par les guides de bonnes pratiques cliniques en Amérique du Nord (Bayley et al., 2016; CDC, 2015). Les avancées dans le domaine de la santé ont ainsi généré de nouveaux concepts pivots, dont la participation sociale qui est devenue une composante clé de l'approche contemporaine en réadaptation.

### **Importance de l'évaluation du niveau de participation sociale**

En lien avec le projet du *Common Data Elements*, des recommandations ont été émises quant aux principaux types de résultats (*outcome*) à évaluer auprès d'une clientèle TCC, incluant le niveau de participation sociale (CDC, 2015; Wilde et al., 2010). L'évaluation du niveau de participation sociale et d'assistance requise à la réalisation des activités quotidiennes fait depuis partie des bonnes pratiques cliniques canadiennes en réadaptation post-TCC (Bayley et al., 2016). La **mesure de la participation post-TCC à partir d'outils standardisés** est primordiale, considérant la portée des résultats générés. Une mesure standardisée fournit une vision globale du fonctionnement de l'utilisateur, identifie et quantifie les incapacités principales, contribue à la formulation des objectifs et du plan d'interventions en réadaptation, soutient la prise de décisions cliniques et guide les interventions à privilégier en fonction du profil et des préférences de l'utilisateur. Une mesure standardisée documente aussi de manière objective les changements cliniques et permet de statuer quant à la récupération, les progrès en réadaptation et l'efficacité des interventions cliniques. À plus long terme, les données quantitatives cumulées servent à établir des trajectoires et des pronostics d'évolution, identifier des facteurs liés à une moins bonne récupération fonctionnelle et participation sociale, pour ensuite cibler les usagers « à risque » afin de leur fournir un soutien mieux adapté. L'évaluation de la participation permet aussi de comparer des populations, contextes de soins et régions pour déceler les disparités et les facteurs contextuels pouvant influencer la récupération et la réinsertion sociale post-TCC (CDC, 2015; Chang & Coster, 2014; Ford et al., 2016; Noonan, Kopec, et al., 2009; Sherer et al., 2010; Stiers et al., 2012; Van De Velde et al., 2018).

## Défis méthodologiques liés à l'évaluation de la participation sociale

La mesure du niveau de participation sociale est donc maintenant reconnue comme étant intégrale à l'évaluation globale du fonctionnement post-TCC (CDC, 2015; Eyssen et al., 2011; Martin Ginis et al., 2017; Wilde et al., 2010). Or, l'ambiguïté conceptuelle et les influences environnementales sur la participation engendrent différents défis méthodologiques qui compliquent l'opérationnalisation et l'élaboration d'outils de mesure quantitatifs et valides du construit. Certains auteurs utilisent de **simples indices quantitatifs** (ex. : fréquence, quantité d'activités) comme mesures substituts de la participation sociale, quoiqu'ils minimisent la profondeur du construit et négligent d'importantes informations (Juengst et al., 2022; Stiers et al., 2012). Les **variables liées au travail** sont aussi souvent utilisées pour représenter le niveau de participation sociale post-TCC. Néanmoins, la réinsertion professionnelle ne représente pas l'objectif ultime de tous, n'équivaut pas nécessairement à une meilleure participation (Sander et al., 2011; Stiers et al., 2012; Whiteneck & Dijkers, 2009), d'autant plus que le travail est influencé par divers facteurs externes, comme le climat économique, le taux de chômage et la présence d'enjeux financiers dissuadant le retour au travail (Cancelliere et al., 2014; Lewis & Horn, 2023).

Autrement, il n'existe **aucune norme universelle qui dicte quelles activités doivent être considérées** pour mesurer la participation sociale (Dijkers, 2010). L'élaboration des outils et la sélection des items qui reflètent le construit sont basées sur les choix des auteurs, influencés par leur conceptualisation de la participation, propre à leur contexte socioculturel. Par conséquent, une mesure de participation sociale peut présenter une faible applicabilité et validité lorsqu'utilisée auprès d'autres populations. Plusieurs études et revues de littérature rapportent d'ailleurs différents patrons de participation post-TCC entre groupes socioculturels, dont des taux variables d'intégration communautaire, d'implication aux activités sociales ou récréatives et de réinsertion professionnelle (Arango-Lasprilla & Kreutzer, 2010; Maldonado et al., 2022; Saltapidas & Ponsford, 2007; Sander et al., 2010, 2011, 2021; Stevens et al., 2021). L'interprétation de tels résultats doit être menée avec prudence, à voir s'ils ne reflètent pas plutôt un biais de mesure conceptuel, contextuel ou socioculturel (Niemeier & Arango-Lasprilla, 2007; Wehman et al., 2009).

On souligne ainsi la complexité associée à la mesure du niveau de participation sociale. Les divers enjeux méthodologiques liés à la conceptualisation, l'interprétation et l'opérationnalisation du construit rendent difficile l'évaluation de la participation sociale, voire impossible le développement d'un outil universel et approprié à tous. L'absence d'une structure hiérarchique de la participation remet aussi en question la cotation des outils existants, où la réalisation de certaines activités ne devrait pas se voir attribuer plus de poids dans l'interprétation du niveau de fonctionnement (Sander et al., 2011). Ceci implique que le recours à des variables uniques, comme le retour au travail ou la fréquence des activités sociales, est insuffisant pour obtenir une vision intégrale de la participation sociale. Celle-ci nécessite plutôt une **approche de mesure multidimensionnelle et multifactorielle**, qui évalue le fonctionnement social dans diverses sphères (ex. : domicile, travail, famille), sous différentes modalités (ex. : quantité, fréquence, niveau de difficulté) et en fonction de facteurs contextuels (ex. : environnementaux, sociétaux, culturels) (Ballert et al., 2019; Heinemann et al., 2010). On obtient alors une représentation plus large et nuancée de la participation sociale de l'individu. Néanmoins, l'implantation d'une telle approche est compromise par les outils de mesure existants.

## Instruments de mesure disponibles et appropriés à la clientèle TCC

Encore peu d'outils de mesure quantitative de la participation sociale sont disponibles à ce jour, puisque la majorité des instruments publiés demeurent génériques ou non spécifiques à une clientèle TCC. Certaines revues de littérature ont regroupé les différents outils disponibles pour mesurer le niveau de participation sociale et *développés spécifiquement pour une population avec une atteinte cérébrale acquise*<sup>3</sup> (Chung et al., 2014; Resnik & Plow, 2009; Salter et al., 2008; Sander et al., 2010; Stiers et al., 2012). Le [Tableau 3](#) présente une compilation des outils identifiés par ces revues.

**Tableau 3.** Exemples d'outils disponibles pour mesurer la participation sociale post-TCC.

Titre		Référence	Mesure quantitative
<i>Craig Handicap Assessment and Reporting Technique</i>	CHART	Whiteneck et al. (1992)	✓
<i>Community Integration Measure</i>	CIM	McColl et al. (2001)	
<i>Community Integration Questionnaire</i>	CIQ	Willer et al. (1993)	✓
<i>Mayo-Portland Adaptability Inventory-4</i>	MPAI-4	Malec & Lezak (2008)	
Sous-échelle Participation	M2PI	Malec (2004)	✓
<i>Participation Assessment with Recombined Tool-Objective</i>	PART-O	Whiteneck et al. (2011)	✓
<i>Participation Objective Participation Subjective</i>	POPS	Brown et al. (2004)	
<i>Quality of Community Integration Questionnaire</i>	QCIQ	Cicerone et al. (2004)	
<i>Sydney Psychosocial Reintegration Scale Version 2</i>	SPRS-2	Tate et al. (2011)	✓

À partir des instruments disponibles, **aucun n'est communément reconnu comme étant l'outil de référence** à prioriser pour la mesure du niveau de participation sociale post-TCC (Noonan, Kopec, et al., 2009; Van De Velde et al., 2018; Whiteneck & Dijkers, 2009). L'opérationnalisation variable de la participation représente un obstacle majeur à la création d'une mesure universelle et commune, entraînant de grandes variations interinstruments en termes de contenu et dimension de mesure (Chang & Coster, 2014; Eyssen et al., 2011). Néanmoins, la plupart des outils abordent des thèmes communs, comme la productivité, les relations sociales et l'engagement communautaire. Il en revient ultimement aux professionnels de sélectionner l'outil de mesure le plus approprié en fonction de leur objectif de recherche et les caractéristiques de leur population. Le recours à différents outils de mesure compromet toutefois la comparaison des résultats entre études, génère des résultats contradictoires et nuit indirectement à l'avancement des connaissances dans le domaine de la participation sociale post-TCC (Martin Ginis et al., 2017; Van De Velde et al., 2018).

## Mesures quantitatives davantage appuyées par la littérature

Il en reste que certaines mesures *quantitatives* sont plus couramment utilisées en contexte de réadaptation pour quantifier la participation sociale post-TCC; c'est notamment le cas pour le CHART, le CIQ, le MPAI-4/M2PI et le PART-O (Ballert et al., 2019; Sander et al., 2010). On retrouve d'ailleurs le CHART, le MPAI-4 et le PART-O parmi les mesures quantitatives de la participation sociale recommandée par les *Common Data Elements* (entre autres, en raison de leurs

<sup>3</sup> Une atteinte cérébrale acquise réfère à tout dommage cérébral d'étiologie non congénitale ou dégénérative. L'atteinte cérébrale acquise peut être de nature traumatique (ex. : TCC) ou non traumatique (ex. : accident vasculaire cérébral (AVC), tumeur cérébrale, maladie infectieuse) selon l'origine externe ou interne de la blessure (Brain Injury Canada, 2021).



propriétés psychométriques, leur réputation scientifique et leur accessibilité; Wilde et al., 2010). Une revue systématique par Chung et al. (2014) avec analyse de contenu des mesures identifie aussi le CIQ, le M2PI et le PART-O comme étant les outils qui adressent le mieux la sphère de la participation et l'ensemble des éléments les plus pertinents à évaluer en post-TCC selon la CIF (cf. *ICF Core Sets*; Laxe et al., 2013). Similairement, une autre revue systématique appuie l'utilisation du CHART, du CIQ et du MPAI-4, puisqu'au moins 50% de leurs items réfèrent à la sphère de la participation de la CIF (Eyssen et al., 2011). Malgré l'absence d'unanimité envers l'utilisation d'un outil en particulier, on comprend que certains instruments ont davantage d'**appui dans la littérature scientifique, tels que le CHART, le CIQ, le MPAI-4/M2PI et le PART-O**. Ces outils sont comparés dans le [Tableau 4](#) et brièvement présentés en [Annexe 1](#).

**Tableau 4.** Comparaison des mesures quantitatives de la participation sociale les plus fréquemment utilisées en contexte de réadaptation et appuyées dans la littérature scientifique.

	CHART	CIQ	MPAI-4/M2PI	PART-O
Développé pour une clientèle avec atteinte cérébrale		✓	✓	✓
Clientèle appropriée				
< 18 ans			✓	
18-64 ans	✓	✓	✓	✓
> 65 ans	✓		✓	✓
Utilisation recommandée				
Clientèle hospitalisée			✓	
Clientèle ambulatoire	✓	✓	✓	✓
Normes de référence publiées	✓	✓	✓	✓
Absence d'effet plancher/plafond			✓	?
Versions révisées disponibles	✓	✓	✓	✓
Administration suggérée				
Auto rapportée	✓	✓	✓	✓
Par un proche	✓	✓	✓	✓
Par consensus d'intervenants			✓	

**Note.** La clientèle hospitalisée est aux soins aigus ou en réadaptation interne; la clientèle ambulatoire est en réadaptation externe ou en phase chronique de récupération. Les informations ont été tirées d'articles relatifs aux mesures (Malec, 2004; Malec & Lezak, 2008; Whiteneck et al., 1992, 2011; Willer et al., 1993) et de bases de données de mesures en réadaptation (Santa Clara Valley Medical Center, 2023; Shirley Ryan AbilityLab, 2023).

Bien que ces instruments reflètent tous la taxonomie de la CIF, le **MPAI-4 s'illustre comme étant l'outil le plus exhaustif**, composé d'une plus grande quantité/variété d'items abordant le fonctionnement et la participation sociale, permettant une évaluation plus large de l'individu (Eyssen et al., 2011; Resnik & Plow, 2009). Le MPAI-4 se distingue aussi par son absence d'effet plafond des scores (Malec, 2004a, 2004b), suggérant une bonne sensibilité et une mesure valide même dans le cas d'atteintes moins graves ou marquées en participation – comme chez les TCC légers (Jackson et al., 2017; McGilloway et al., 2016). En fait, le MPAI-4/M2PI s'avère efficace pour évaluer les progrès en réadaptation, identifier les limitations et mesurer le niveau de participation sociale chez les individus post-TCC léger (par exemple, voir les études de Ashley et al., 2018; Fahey et al., 2021; Scott et al., 2016; Swan et al., 2022). Les propriétés psychométriques du M2PI, établies auprès d'une cohorte TCC dont le tiers était léger (Malec, 2004b), recommandent également son usage chez l'ensemble de la clientèle TCC, peu importe la gravité de l'atteinte cérébrale et l'étendue

des difficultés sociales. Enfin, l'utilisation appropriée du MPAl-4 chez une population de tout âge permet une mesure standardisée et fidèle de l'évolution clinique au fil de la récupération post-aigüe à chronique. Cette polyvalence constitue un net avantage et rend le MPAl-4 particulièrement intéressant à utiliser en contexte de réadaptation.

## ***Le Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAl-4)***

### **Survol et objectifs principaux du MPAl-4**

Le *Mayo-Portland Adaptability Inventory* (MPAl-4) est un questionnaire conçu pour l'évaluation clinique d'individus ayant subi une atteinte cérébrale (Bellon et al., 2012; Malec & Lezak, 2008; Wilde et al., 2010). Il permet la mesure globale de l'état fonctionnel et des difficultés en termes d'activités et participation sociale, en abordant un large éventail de séquelles post-aigües physiques, cognitives, émotionnelles, comportementales, interpersonnelles et sociales. Le MPAl-4 couvre aussi certains enjeux propres à l'environnement physique et social et certains obstacles à l'intégration communautaire (ex. : abus de substance, symptômes psychotiques). L'ensemble du contenu du MPAl-4 assure que les séquelles les plus fréquentes et les plus importantes sont considérées lors de la planification et l'élaboration du plan d'interventions en réadaptation post-aigüe. L'administration périodique du MPAl-4 au fil de la réadaptation permet ensuite de mesurer l'évolution fonctionnelle et les progrès en réadaptation, et de statuer sur l'efficacité et la pertinence des interventions cliniques offertes (Malec et al., 2003; Malec & Lezak, 2008). Bref, le MPAl-4 se veut une **mesure globale du fonctionnement et de la participation sociale post-atteinte cérébrale**, permettant de documenter les diverses limitations post-aigües dans le but de mieux comprendre l'évolution et la récupération à long terme des individus. Le questionnaire MPAl-4 est gratuitement accessible à partir du site web du Center for Outcome Measurement in Brain Injury (COMBI; Santa Clara Valley Medical Center, 2023) et est joint en [Annexe 2](#).

### **Évolution de la mesure**

La version originale intitulée le *Portland Adaptability Inventory* (PAI) a été développée aux États-Unis par Lezak (1987) pour documenter les déficits cognitifs, comportementaux et sociaux post-atteinte cérébrale. Le PAI a ensuite été retravaillé par Malec et Thompson (1994) et renommé le *Mayo-Portland Adaptability Inventory* (MPAl). La composition et la psychométrie du MPAl ont graduellement été révisées à partir d'analyses psychométriques traditionnelles et des analyses de Rasch. Les propriétés de la mesure ont été améliorées en modifiant l'échelle de cotation, réordonnant les items entre sous-échelles, en retirant et rajoutant des items (Kean et al., 2011; Malec & Lezak, 2008; Wilde et al., 2010). Les révisions successives ont produit les versions MPAl 2.3 et MPAl-3, puis la version la plus récente : le *Mayo-Portland Adaptability Inventory*, 4<sup>e</sup> révision (MPAl-4; Malec & Lezak, 2008). La version actuelle est donc le **résultat de plus de 30 ans de développement** et fait état de propriétés psychométriques bien documentées. L'évolution de la mesure et les changements apportés à chaque version sont détaillés dans le manuel d'utilisation du MPAl-4 (voir aussi le matériel supplémentaire d'Ataman et al., 2023).

## Composition du MPAI-4

Le MPAI-4 comporte un **total de 30 items répartis en 3 sous-échelles** (Capacités, Adaptation, Participation) et regroupés dans un score total (Bellon et al., 2012; Malec & Lezak, 2008). Chaque sous-échelle représente un domaine du fonctionnement post-atteinte cérébrale et donne lieu à un score spécifique. La sous-échelle des **Capacités** comporte 13 items, évaluant les séquelles neurologiques, physiques et cognitives. La sous-échelle de l'**Adaptation** comprend 12 items et mesure l'état affectif, le bien-être émotionnel, la fatigue, l'introspection, les problèmes comportementaux et relationnels. La sous-échelle de la **Participation** comporte 8 items et aborde les activités de la vie quotidienne et domestique, l'engagement social et l'intégration communautaire. Les items individuels sont détaillés dans le manuel d'utilisation du MPAI-4. Le [Tableau 5](#) montre la répartition des items entre les sous-échelles. La combinaison des sous-échelles produit le score total MPAI-4, reflétant le niveau global du fonctionnement et de participation sociale post-atteinte cérébrale (Malec & Lezak, 2008). Notons que 3 items se retrouvent à la fois dans les sous-échelles de l'Adaptation et de la Participation; ces items contribuent aux scores de chaque sous-échelle, mais ne sont comptabilisés qu'une seule fois dans le calcul du score total MPAI-4.

**Tableau 5.** MPAI-4 : répartition des items entre les sous-échelles (Malec & Lezak, 2008).

Sous-échelle A : Capacités	Sous-échelle B : Adaptation	Sous-échelle C : Participation
1. Mobilité	13. Anxiété	22. Initiative*
2. Utilisation des mains	14. Dépression	23. Contacts sociaux*
3. Vision	15. Irritabilité et agressivité	24. Activités de loisirs/récréatives*
4. Audition	16. Douleurs et maux de tête	25. Soins personnels
5. Étourdissements	17. Fatigue	26. Domicile
6. Parole	18. Sensibilité aux symptômes légers	27. Transports
7A. Communication verbale	19. Interactions inappropriées	28. Travail/occupation principale
7B. Communication non verbale	20. Altération de la conscience de soi	29. Gestion de l'argent et des finances
8. Attention et concentration	21. Famille/relations significatives	
9. Mémoire	22. Initiative*	
10. Connaissances	23. Contacts sociaux*	
11. Résolution de problèmes	24. Activités de loisirs/récréatives*	
12. Capacités visuospatiales		
<b>Score Capacités</b> Étendue : 0-47	<b>Score Adaptation</b> Étendue : 0-46	<b>Score Participation</b> Étendue : 0-30
<b>Score total MPAI-4</b> Étendue : 0-111		

**Note.** Les items 22-24 (\*) sont inclus dans les deux sous-échelles, mais ne sont comptabilisés qu'une seule fois dans le calcul du score total MPAI-4.

En abordant diverses limitations physiques, cognitives, émotionnelles, comportementales et sociales, le MPAI-4 présente un **contenu multidimensionnel** et des plus exhaustifs relatif à la CIF (Resnik & Plow, 2009). Cette composition multidimensionnelle est avantageuse, assurant l'évaluation des incapacités et de l'efficacité des interventions cliniques sur un large éventail de domaines fonctionnels. De la sorte, le MPAI-4 aborde aussi mieux le spectre de séquelles potentielles post-TCC en comparaison à d'autres mesures davantage unidimensionnelles, comme le DRS<sup>4</sup>, le GOS-E<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Disability Rating Scale (DRS; Rappaport et al., 1982).

<sup>5</sup> Glasgow Outcome Scale-Extended (GOS-E; Wilson et al., 1998).

ou le CIQ (Bellon et al., 2012; McGilloway et al., 2016). Cette représentation plus vaste du fonctionnement rend le MPAI-4 plus sensible et mieux approprié pour être utilisé chez les populations moins sévèrement atteintes, qui présentent des symptômes plus subtils ou en stade plus avancé de récupération (Ashley et al., 2018; Jackson et al., 2017; Jacobsson et al., 2009). Enfin, la diversité des items au MPAI-4 permet de généreuses associations avec la CIF (par exemple, voir les travaux de Ballert et al., 2016; Jackson et al., 2017; Lexell et al., 2012; Resnik & Plow, 2009). Le large chevauchement entre le MPAI-4 et la CIF est surtout valorisé, car il facilite la compréhension et l'interprétation des items et des résultats via un langage universel.

### Cotation, normes de référence et interprétation du MPAI-4

Le MPAI-4 peut être complété par consensus d'intervenants, par l'utilisateur lui-même ou par un proche (Malec & Lezak, 2008). Les items du MPAI-4 sont cotés sur une **échelle à 5 niveaux** de difficulté et d'entrave du fonctionnement et de la participation sociale. Les différents niveaux indiquent l'absence de difficulté, des difficultés légères sans toutefois interférer avec le fonctionnement, ou des difficultés légères, modérées ou importantes interférant à divers degrés avec le fonctionnement au quotidien. Plus le score obtenu est élevé, plus l'individu présente des limitations fonctionnelles et des difficultés en participation sociale. La cotation de chaque item (incluant des spécifications, des exceptions et des exemples) est expliquée dans le manuel d'utilisation du MPAI-4.

Pour conclure à leur interprétation clinique, les scores bruts MPAI-4 (total et aux sous-échelles) doivent être transformés en **scores standardisés** (scores T;  $M = 50$ ;  $ÉT = 10$ ). Le recours aux scores standardisés permet l'interprétation d'un résultat en situant l'utilisateur par rapport à un groupe de référence. On saisit donc mieux l'état fonctionnel et la gravité des séquelles d'un individu en comparaison à un groupe présentant des caractéristiques et conditions similaires. Les scores standardisés sont aussi nécessaires pour recalibrer l'échelle totale et les sous-échelles sur une même échelle de mesure; la comparaison des scores T est alors juste et les domaines fonctionnels plus atteints sont facilement identifiables. Pour effectuer la conversion des scores bruts en scores T, les auteurs du MPAI-4 fournissent dans le manuel d'utilisation deux ensembles de données de référence issues de cohortes en réadaptation post-atteinte cérébrale (Malec & Lezak, 2008). Des lignes directrices pour l'interprétation clinique des scores T sont aussi fournies et résumées dans le [Tableau 6](#). De manière générale, un **score T entre 40 et 60 est attendu** pour un individu en réadaptation post-atteinte cérébrale.

**Tableau 6.** Interprétation des scores T du MPAI-4 (Malec & Lezak, 2008).

Score T	En comparaison à d'autres individus post-atteinte cérébrale
≤ 30	Assez bon fonctionnement
30 à 40	Incapacités légères
40 à 50	Incapacités légères à modérées
50 à 60	Incapacités modérées à graves
≥ 60	Incapacités graves

### Différence minimale décelée (MDC) et cliniquement importante (MCID, RCID)

Une fluctuation des scores T suggère un changement clinique qui doit être interprété (Mokkink et al., 2010a, 2010b). La différence minimale décelée (MDC)<sup>6</sup> réfère au plus petit changement de score qui est non attribuable à une erreur de mesure (Norman et al., 2003). Une variation du score T excédant le MDC est donc considérée fidèle et témoigne d'un réel changement clinique. Propre au MPAl-4, la valeur du **MDC est fixée à 4 scores T** sur l'échelle de mesure (cf. [Tableau 7](#); Malec et al., 2017). Par conséquent, un changement minimal de 4 points en score T au MPAl-4 est requis pour surpasser l'erreur de mesure et supposer une véritable évolution clinique chez l'utilisateur. Les notions de différence minimale cliniquement importante (MCID)<sup>7</sup> et de différence robuste cliniquement importante (RCID)<sup>8</sup> assignent aussi une connotation clinique aux changements mesurés (Scholtes et al., 2011). Dans le cas du MPAl-4, Malec et al. (2017) ont opté pour un seuil **MCID fixé à 5 scores T** et un seuil **RCID fixé à 9 scores T** sur l'échelle de mesure. De la sorte, un changement d'au moins 5 scores T suggère une légère, mais vraie évolution clinique significative pour l'utilisateur. Un changement de 9 scores T atteste d'une robuste et nette évolution clinique dans l'état de l'utilisateur. L'accès à des seuils MDC, MCID et RCID est avantageux pour les cliniciens, qui peuvent alors quantifier l'évolution clinique des usagers en réadaptation.

**Tableau 7.** Paramètres et seuils clés à l'interprétation des scores au MPAl-4 (Malec et al., 2017).

Paramètres	Calcul	Scores T	Interprétation
Moyenne $\pm$ Écart-type		50 $\pm$ 10	
Erreur standard de la mesure (SEM)	Analyses de la distribution des scores	4	Changement inférieur à cette valeur peut être attribuable à une erreur de mesure
Différence minimale décelée (MDC)	1 SEM	4	Changement <i>minimal</i> requis pour suggérer une réelle évolution clinique
Différence minimale cliniquement importante (MCID)	$\frac{1}{2}$ ÉT	5	Changement reflétant une <i>petite, mais significative</i> évolution clinique
Différence robuste cliniquement importante (RCID)	1 SEM au-delà de la valeur du MCID	9	Changement reflétant une <i>nette et robuste</i> évolution clinique

### Propriétés psychométriques du MPAl-4<sup>9</sup>

De manière générale, le MPAl-4 montre de solides propriétés psychométriques. L'analyse de la validité de construit, de la structure factorielle et de la cohérence interne du MPAl-4 suggèrent la présence de 3 sous-échelles et d'un score total reflétant le fonctionnement global et la participation sociale post-atteinte cérébrale (Fortune et al., 2015; Kean et al., 2011; Lewis et al., 2017; Malec, 2004a; Malec et al., 2003; Malec & Kean, 2016). Le MPAl-4 présente aussi une bonne validité prédictive, permettant entre autres la prédiction du niveau d'autonomie au quotidien – tel que mesuré par l'échelle d'indépendance ILS<sup>10</sup> et certains items MPAl-4 individuels abordant l'autonomie aux soins personnels et aux activités domestiques (Lewis & Horn, 2019; Malec, 2001; Testa et al., 2005) – ainsi que la prédiction

<sup>6</sup> Traduction libre du terme *Minimal Detectable Change* (MDC).

<sup>7</sup> Traduction libre du terme *Minimal Clinically Important Difference* (MCID).

<sup>8</sup> Traduction libre du terme *Robust Clinically Important Difference* (RCID).

<sup>9</sup> Une description plus détaillée des propriétés psychométriques du MPAl-4 est fournie en [Annexe 3](#).

<sup>10</sup> *Independent Living Scales* (ILS; Loeb, 1996).

du niveau de participation sociale à long terme, représenté par le score à l'échelle SPRS, le retour au travail ou la reprise de la conduite automobile post-atteinte cérébrale (Legg et al., 2022; Malec, 2001; Malec & Degiorgio, 2002; Perumparaichallai et al., 2020; Schaffert et al., 2018; Testa et al., 2005). D'autres études appuient la validité convergente (Bohac et al., 1997; Jackson et al., 2017; Malec & Thompson, 1994; Perna et al., 2012; Waid-Ebbs et al., 2020) et la validité divergente (Altman et al., 2010; Eicher et al., 2012; Lewis & Horn, 2017, 2023; Murrey et al., 2005) de l'outil. Une comparaison des scores révèle aussi une fidélité interjuges satisfaisante (Cattelani et al., 2009; Malec, 2004a, 2004b; Malec et al., 1997). Enfin, l'excellente sensibilité clinique du MPAI-4 capte les moindres changements cliniques en réadaptation, peu importe l'âge de l'utilisateur, l'étiologie, la gravité ou la chronicité de l'atteinte (Eicher et al., 2012; Groff et al., 2020; Jackson et al., 2017; Lewis et al., 2017; Lewis & Horn, 2017; Williams et al., 2020a). Bref, le MPAI-4 fournit l'un des **profils psychométriques des plus complets** parmi les outils de mesure de la participation disponibles.

### **Autres adaptations et applications du MPAI-4**

Les avantages et la pertinence clinique du MPAI-4 ont motivé le développement de versions adaptées à différentes clientèles. Plusieurs **traductions du MPAI-4**, en français, espagnol, danois, allemand, italien, portugais, suédois, néerlandais, arabe, japonais et coréen sont aujourd'hui disponibles sur le site web du COMBI (Santa Clara Valley Medical Center, 2023). Cela dit, seules les versions italienne (Cattelani et al., 2009) et arabe (Hamed et al., 2012) ont été soumises à des études de validation et attestent de bonnes propriétés psychométriques en termes de cohérence interne, validité divergente et convergente, fidélité interjuges et fidélité test-retest. D'autres adaptations du MPAI-4 ciblent précisément la clientèle militaire; il existe un MPAI-4 à 21 items (Kean et al., 2013), à 22 items (Waid-Ebbs et al., 2020) et une version du M2PI à 7 items (Cogan et al., 2021) qui ont été révisées, abrégées et validées pour être administrées à des militaires en service ou vétérans.

Enfin, une version **MPAI-4 pour la population pédiatrique** est également disponible (MPAI-p; Oddson et al., 2006). Le contenu du MPAI-p est inchangé, mais certains items sont notés en fonction du développement et l'âge de l'enfant. Malec et Lezak (2008) fournissent aussi des lignes directrices pour guider la notation et l'interprétation du MPAI-p. La version pédiatrique montre de bonnes propriétés psychométriques – dont une validité concomitante et convergente, une fidélité test-retest et interjuges (Oddson et al., 2006) – et s'avère cliniquement utile pour mesurer le niveau fonctionnel et de participation sociale chez une clientèle pédiatrique post-atteinte cérébrale (Malec & Lezak, 2008; Ziviani et al., 2010). Encore plus, le groupe d'experts du Pediatric TBI Outcomes Workgroup recommande l'utilisation du MPAI-p comme mesure commune et standardisée du fonctionnement chez la population TCC pédiatrique (McCauley et al., 2012).

### **Conclusion : mesure recommandée**

En somme, les caractéristiques du MPAI-4 font en sorte que l'outil est aujourd'hui utilisé de manière extensive en contextes cliniques et en recherche, auprès d'une clientèle diversifiée, d'âge, d'étiologies, de gravité d'atteinte et

en phase de récupération variés (voir [Annexe 4](#); Ataman et al., 2023; Bellon et al., 2012; Kean et al., 2011; Malec & Lezak, 2008). Le MPAI-4 est d'ailleurs recommandé comme mesure standardisée du fonctionnement post-atteinte cérébrale chez des adultes par divers comités d'experts, dont l'organisation ERABI (Salter et al., 2017), le groupe COMBI, le TBI Outcomes Workgroup et le Common Data Elements for Research on Traumatic Brain Injury Group (Wilde et al., 2010). Le MPAI-4 est aussi utilisé dans divers projets collectifs visant la documentation systématique et la cueillette de données nationales sur les soins en réadaptation et le fonctionnement post-atteinte cérébrale aux États-Unis (Kean et al., 2013; Lewis & Horn, 2019; Malec & Kean, 2016) et au Royaume-Uni (Sephton et al., 2022). Au Canada, le MPAI-4 constitue une mesure de la participation recommandée par le guide canadien des bonnes pratiques cliniques en réadaptation post-TCC, établies par l'INESSS et l'ONF (Bayley et al., 2016).

## Contexte des soins en réadaptation au Québec

### Réseau et continuum de services en traumatologie

Le système de santé au Québec se distingue par son réseau de services publics en traumatologie, qui offre des soins spécialisés préhospitaliers, hospitaliers et en réadaptation gratuitement à tous les individus ayant subi un traumatisme (Gonthier et al., 2019; INESSS, 2015). L'organisation intégrée des services soutient une **accessibilité universelle** à des soins de qualité, une prise en charge efficace et la coordination des services entre établissements pour assurer une **continuité des soins spécialisés** tant que nécessaire. Tous les Québécois ont donc accès à un continuum de soins adaptés, peu importe leur emplacement géographique et leur profil sociodémographique. La valeur du réseau de services en traumatologie implanté en 2010 est sans équivoque, alors que le taux de mortalité post-traumatisme établi à 50% en 1992 a chuté à 6% entre 2013 et 2016 (Gonthier et al., 2019; INESSS, 2015).

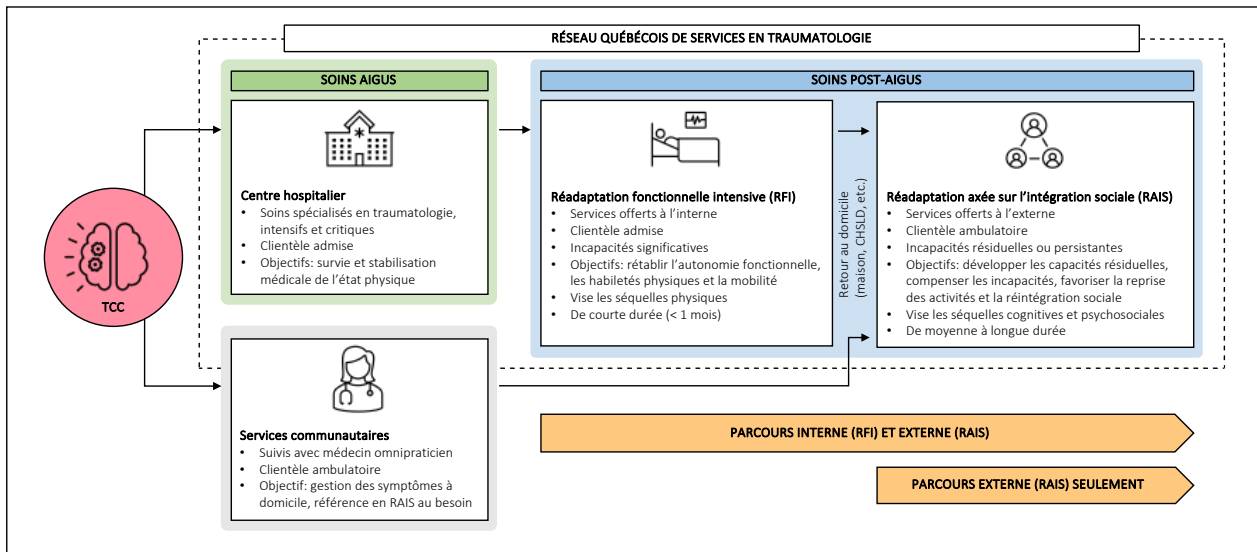
L'organisation du réseau de services en traumatologie implique une prise en charge en continuum des usagers (illustrée à la [Figure 1](#)), avec différents points d'admission au réseau selon le niveau de soins requis, la gravité et l'ampleur des incapacités. Dans le cas d'atteintes plus importantes, le protocole prévoit l'offre de soins aigus en milieu hospitalier lorsque nécessaire, suivi d'un transfert en centre de réadaptation pour des services en **réadaptation fonctionnelle intensive (RFI)** et en **réadaptation axée sur l'intégration sociale (RAIS)**.<sup>11</sup> Le programme de RFI constitue un service à l'interne, offert à une clientèle présentant des incapacités significatives post-traumatisme. Les interventions en RFI sont spécialisées, visant la récupération de l'autonomie, de l'état physique et de la mobilité afin d'assurer un retour sécuritaire à domicile. Selon le protocole, le séjour en RFI est de courte durée (idéalement < 1 mois), suivi d'un transfert en centre de réadaptation avec services à l'externe pour l'admission à un programme de RAIS. Les interventions en RAIS s'adressent à une clientèle ambulatoire avec des séquelles persistantes et soutiennent

---

<sup>11</sup> En dépit du protocole de soins en continuum proposé par le réseau de services en traumatologie, de récentes statistiques montrent qu'entre 2013 et 2016, seulement 26% des usagers avec TCC grave et 14% des usagers avec TCC modéré ont été transférés en réadaptation (RFI ou RAIS) au congé des soins aigus (Gonthier et al., 2019). Ce bris de trajectoire observé en pratique peut refléter un manque de ressources en réadaptation et le besoin de réviser le protocole, évaluer la disponibilité des ressources et réorganiser l'offre de services au sein du réseau pour améliorer la prise en charge en réadaptation des usagers post-TCC.

le développement des capacités fonctionnelles résiduelles, la compensation des limitations (cognitives, affectives, comportementales, sociales) et la reprise des activités antérieures pour favoriser la réinsertion sociale, communautaire et professionnelle. Le séjour en RAIS est plus long, déterminé par la gravité des séquelles et les objectifs fixés en réadaptation. Le congé s'obtient une fois les acquis consolidés, l'optimisation de la réinsertion sociale et l'atteinte d'une qualité de vie satisfaisante pour l'utilisateur.

Pour les usagers présentant une atteinte plus légère et moins de séquelles fonctionnelles, le protocole prévoit une prise en charge par les services communautaires (Truchon et al., 2018), impliquant une gestion des symptômes à domicile et une admission directement en RAIS advenant une détérioration ou la persistance des symptômes en phase chronique de récupération. De la sorte, le réseau québécois de traumatologie propose différents cheminements types en réadaptation : un **parcours en réadaptation interne (RFI) et externe (RAIS)** et un **parcours en réadaptation externe (RAIS) seulement**. En principe, on s'attend à retrouver une clientèle TCC plus sévèrement atteinte (ex. : TCC léger-complexe, modéré ou grave) dans le parcours en réadaptation interne-externe et une clientèle TCC moins sévèrement atteinte (ex. : TCC léger, parfois léger-complexe), mais qui requiert des services en réadaptation dans le parcours en réadaptation externe seulement.



**Figure 1.** Prise en charge en continuum dans le réseau québécois de traumatologie (INESSS, 2015). Les TCC léger-complexes, modérés et graves suivent habituellement un parcours en réadaptation interne-externe. Les TCC légers (parfois léger-complexes) qui nécessitent des interventions en réadaptation suivent habituellement un parcours en réadaptation externe seulement.

### Approche québécoise en réadaptation : multidisciplinaire, individualisée et holistique

Au Québec, la pratique en milieu de réadaptation est multidisciplinaire et les interventions s'effectuent par une équipe de professionnels, dont des médecins, physiothérapeutes, ergothérapeutes, kinésologues, orthophonistes, travailleurs sociaux, psychologues, neuropsychologues, éducateurs spécialisés, coordonnateurs cliniques ou autres. Les disciplines impliquées au dossier sont déterminées en fonction du profil clinique et des besoins propres à chaque



usager. L'équipe traitante, en collaboration avec l'utilisateur et ses proches, élabore un plan d'interventions en début de réadaptation. Le plan d'interventions établi des objectifs spécifiques, **axés sur la participation sociale, la réalisation des habitudes de vie, dont les activités quotidiennes et les rôles sociaux valorisés** par l'utilisateur (basé sur le modèle conceptuel PPH; Fougeyrollas, 2010; Fougeyrollas et al., 1998). Le plan d'interventions est révisé périodiquement en cours de réadaptation, selon la récupération et l'évolution des besoins de l'utilisateur.

L'approche québécoise en réadaptation est donc multidisciplinaire, individualisée et centrée sur la personne; le plan de traitement et les méthodes d'interventions sont déterminés en fonction des besoins spécifiques et des objectifs jugés prioritaires par chacun. L'approche en réadaptation est tout aussi holistique afin de répondre à la nature multidimensionnelle du TCC et son éventail des séquelles possibles. Ultiment, les interventions visent à réduire l'écart entre le fonctionnement post-TCC et prémorbide dans l'optique d'une reprise des habitudes de vie antérieures et d'une participation sociale optimale (Fédération des médecins omnipraticiens du Québec, 2016; INESSS, 2015).

### **Mesure commune, quantitative et standardisée**

Comme mentionné plus tôt, la mesure standardisée du niveau de participation sociale est recommandée et considérée comme une bonne pratique clinique en réadaptation post-TCC (Bayley et al., 2016; CDC, 2015; Wilde et al., 2010). Une mesure standardisée et quantitative soutient aussi une pratique clinique basée sur les données probantes, contribue à l'avancement des connaissances et à l'amélioration continue des soins pour maximiser la récupération post-TCC. Malgré l'approche québécoise en réadaptation et le réseau de services en traumatologie visant la réinsertion sociale, il **n'existait pas jusqu'à récemment d'approche de mesure systématique et quantitative** de la participation sociale post-TCC au Québec. D'une part, les outils de mesure disponibles pour le faire étaient non disponibles en français ou non validés, trop longs à compléter ou difficilement intégrables aux processus cliniques existants. Aucune donnée probante spécifique au contexte de soins québécois n'était donc disponible pour guider le processus clinique de réadaptation ou pour statuer sur l'évolution clinique et le niveau de participation sociale de l'utilisateur.

Dans cette optique, une équipe du CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal a entrepris en 2012 une démarche de sélection d'un outil de mesure, en vue d'implanter un protocole de mesure systématique au sein des processus cliniques des Programmes de réadaptation post-TCC. L'équipe visait un **outil standardisé et de qualité psychométrique, permettant à la fois la mesure du fonctionnement et de l'intégration sociale**. Une mesure multidimensionnelle pour obtenir un portrait complet de l'utilisateur, développée pour une clientèle post-atteinte cérébrale, appropriée pour être administrée dans divers contextes et de manière longitudinale était aussi essentielle. La sensibilité à long terme de l'outil était d'autant plus importante, considérant les services en réadaptation externe qui peuvent se prolonger pendant plusieurs mois, pendant lesquels de nouvelles difficultés socioaffectives et d'intégration sociale peuvent émerger (Stumbo & Ross, 2015; von Steinbuechel et al., 2023). Le choix de l'équipe s'est donc arrêté sur le MPAI-4, grâce à ses caractéristiques et sa relative facilité d'implantation aux processus cliniques.

## Développement de la version canadienne-francophone du MPAl-4 (CF-MPAI-4)

Avec la permission et en collaboration avec l'auteur principal (James F. Malec), le MPAl-4 a été traduit en français et adapté au contexte culturel québécois dans le cadre de travaux menés en 2013-2014 (McKerral et al., 2014a, 2014b). Le questionnaire original a été **traduit en français** par un traducteur professionnel scientifique, puis retraduit en anglais via un processus de double traduction (*forward-backward translation*). Les deux versions de l'outil ont ensuite été soumises à un comité clinique d'experts multidisciplinaires pour être comparées, révisées et pour valider les termes employés. La version canadienne-francophone du MPAl-4 (CF-MPAI-4) résultante a été révisée par un deuxième comité clinique pour une validation finale de la terminologie.

L'**adaptation au contexte culturel québécois** a impliqué la substitution de certains termes pour d'autres plus communs en milieu de réadaptation québécois (ex. : utilisation du titre « intervenant » plutôt que « professionnel »). Certains items ont aussi été retravaillés selon le jugement d'experts afin de mieux refléter le contexte québécois et faciliter l'implantation de l'outil dans les processus cliniques existants. Notamment, la gestion autonome de la médication – initialement incluse dans l'item 26 (domicile) – a été intégrée à l'item 25 (soins personnels) pour harmoniser la cueillette d'information en fonction du cadre conceptuel PPH en place. La quantité d'heures travaillées par semaine a aussi été modifiée pour mieux refléter les standards québécois (ex. : temps plein à 30h/semaine réduit à 28h/semaine; temps partiel entre 3 à 30h/semaine modifié pour 14 à 27h/semaine).

Enfin, le manuel d'utilisation du MPAl-4 a été traduit en français, puis son contenu validé grâce au jugement d'experts. La version canadienne-francophone du MPAl-4 (CF-MPAI-4; jointe en [Annexe 5](#)) et son manuel d'utilisation sont accessibles gratuitement en ligne, à partir du site web du COMBI<sup>12</sup> (Santa Clara Valley Medical Center, 2023).

## Implantation du CF-MPAI-4

Deux projets d'implantation multicentrique ont été réalisés entre 2015 et 2018 avec le soutien du Comité directeur de la recherche en traumatologie de l'INESSS. Ces projets ont permis l'intégration de la version canadienne-francophone du MPAl-4 d'abord dans les processus cliniques des Programmes de réadaptation post-TCC des CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal (CCSMTL), du Centre-Ouest-de-l'Île-de-Montréal (CCOMTL) et des CISSS de Laval (CLAV) et de Lanaudière (CLAN), puis dans d'autres CIUSSS/CISSS au Québec (Capitale Nationale, Chaudière-Appalaches, Gaspésie, Saguenay-Lac-Saint-Jean, Estrie, Abitibi-Témiscamingue, Montérégie-Ouest). Aujourd'hui, le CF-MPAI-4 est **implanté avec succès dans tous les Programmes de réadaptation post-TCC québécois**, tant au niveau des services en réadaptation interne qu'en réadaptation externe.

Grâce aux projets d'implantation, tous les intervenants des Programmes TCC des établissements partenaires ont été formés à l'utilisation du CF-MPAI-4 (ex. : protocole d'administration, cotation, interprétation). Une trousse de

---

<sup>12</sup> Le site web du COMBI offre aussi une version française, qui est à distinguer de la version canadienne-francophone du MPAl-4. La version française fournie par le groupe COMBI constitue une traduction francophone de la 3<sup>e</sup> édition de l'outil (MPAl-3). Des changements significatifs ont été apportés à la 4<sup>e</sup> édition, dont l'ajout, l'élimination et la sous-division d'items au questionnaire (Malec & Lezak, 2008). La version française MPAl-3 présente donc un contenu et une composition factorielle dissimilaires aux versions plus récentes MPAl-4 et CF-MPAI-4.

soutien à l'implantation du CF-MPAI-4 (INESSS, 2019)<sup>13</sup>, une foire aux questions et du matériel de formation ont aussi été déposés sur un espace web partagé entre les établissements. Un protocole a été établi dans chaque établissement afin d'assurer la formation locale de tous les nouveaux intervenants quant à l'utilisation du CF-MPAI-4. L'encadrement et l'ensemble du matériel pédagogique offerts par les projets d'implantation, ainsi que les protocoles mis en place soutiennent la pérennité et l'utilisation conforme du CF-MPAI-4 dans l'ensemble des établissements.

### **Protocole de mesure commune, systématique et longitudinale**

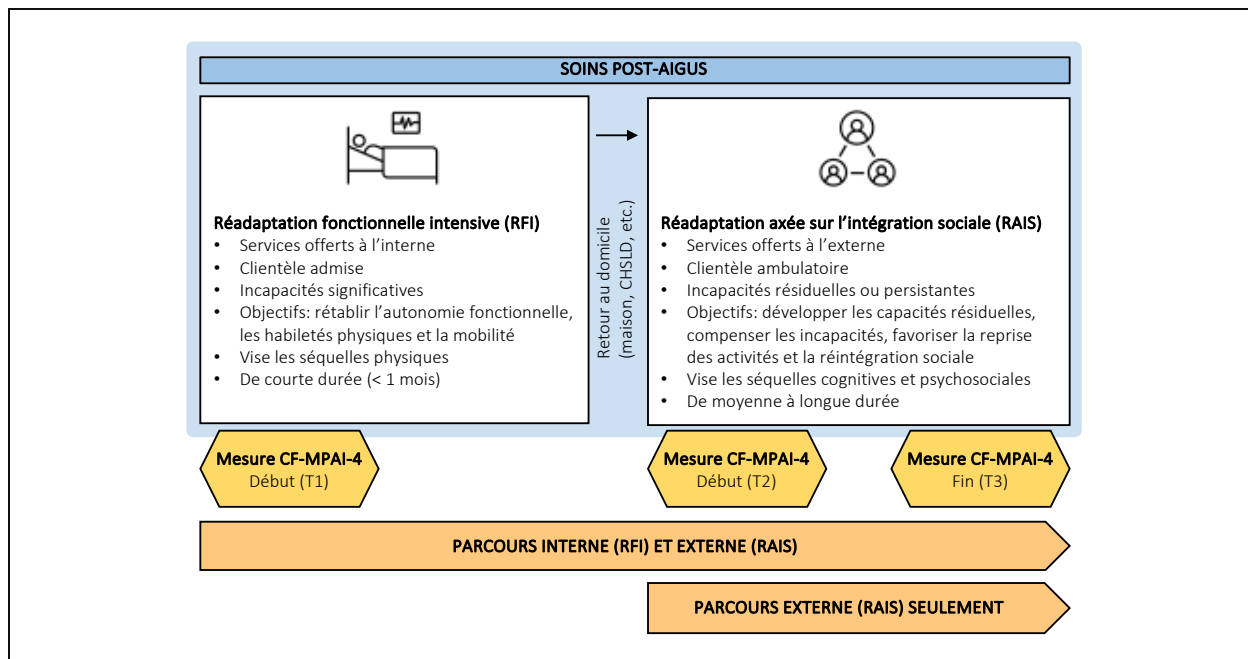
L'intégration du CF-MPAI-4 aux processus cliniques implique que l'outil soit complété systématiquement pour chaque usager inscrit en réadaptation post-TCC, au moment ou en marge des réunions interdisciplinaires qui servent à établir, réviser ou finaliser les plans d'interventions en début ou fin de réadaptation. Le CF-MPAI-4 est complété par consensus d'intervenants, regroupant les (ou au minimum 2) professionnels impliqués au dossier de l'utilisateur et avec consultation auprès d'autres membres de l'équipe traitante au besoin. Le CF-MPAI-4 étant un outil interdisciplinaire permet que des professionnels de différents domaines complètent la mesure entre usagers, selon la nature de leur prise en charge. On vise ultimement un portrait le plus juste possible de l'individu selon la perspective des intervenants qui contribuent à sa réadaptation.

Le schéma à la [Figure 2](#) présente les différents moments pendant le parcours en réadaptation où une prise de mesure CF-MPAI-4 est requise par le protocole d'implantation (INESSS, 2019) : en **début de réadaptation interne (T1)**; idéalement dans les 21 jours post-admission), en **début de réadaptation externe (T2)**; idéalement dans les 42 jours post-admission) et en **fin de réadaptation externe (T3)**. Le délai possible entre l'admission en réadaptation et la prise de mesure CF-MPAI-4 sert de période tampon, permettant aux intervenants une meilleure appréciation de l'état de l'utilisateur et la résorption de certains enjeux pouvant influencer la cotation du CF-MPAI-4 (ex. : altération de la conscience, blessures physiques). Au moment de la prise de mesure, le manuel et le protocole d'administration du CF-MPAI-4 prévalent une cotation qui reflète l'état actuel de l'utilisateur, peu importe la cause des difficultés observées. Notons aussi que le CF-MPAI-4 n'est complété qu'en début de réadaptation interne (T1), compte tenu de la courte durée visée des soins à l'interne et que la plupart des usagers poursuivent ensuite en réadaptation externe.

Selon ce protocole, le nombre de mesures CF-MPAI-4 complété varie en fonction du parcours suivi en réadaptation; un cheminement en réadaptation interne-externe mène à un total de 3 prises de mesure CF-MPAI-4, tandis qu'un parcours en réadaptation externe seulement fournit 2 prises de mesure CF-MPAI-4. L'application du protocole régit l'utilisation du CF-MPAI-4 et est essentielle à l'harmonisation des pratiques cliniques entre établissements.

---

<sup>13</sup> [https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/Traumatologie/Trousse\\_MPAI-4.pdf](https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/Traumatologie/Trousse_MPAI-4.pdf).



**Figure 2.** Prises de mesure CF-MPAI-4 lors du cheminement en réadaptation post-TCC, au sein du continuum de services en traumatologie. Le CF-MPAI-4 est complété en début de réadaptation interne (T1), puis en début (T2) et fin (T3) de réadaptation externe.

### Approvisionnement d'une base de données quantitatives

Une plateforme informatique (Microsoft Access) a été créée pour faciliter la saisie et l'enregistrement des données recueillies en temps réel, dans une base de données locale dans chaque établissement. Les intervenants peuvent compléter le CF-MPAI-4 directement dans l'interface informatique lors des réunions multidisciplinaires. La plateforme informatique effectue automatiquement la correction des scores bruts, comptabilise les scores et peut produire en temps réel des rapports individualisés ou synthèses des données. Pour les fins des présentes études, les données CF-MPAI-4 enregistrées dans les bases de données locales des premiers établissements ayant implanté l'outil ont été regroupées et intégrées à une deuxième base de données maître.

De cette manière, l'implantation multicentrique du CF-MPAI-4 a déclenché une **pratique de prise de mesure commune, systématique, standardisée et longitudinale** au sein du réseau québécois de services en traumatologie. L'utilisation cohésive du CF-MPAI-4 entre établissements de réadaptation génère depuis une masse importante de données quantitatives et propres au Québec quant à la récupération post-TCC. Ces données soutiennent les bonnes pratiques cliniques fondées sur des données probantes et contribuent à l'avancement des connaissances, visant une meilleure compréhension de l'évolution clinique, de la participation sociale et de la qualité de vie post-TCC en contexte québécois. L'utilisation d'un outil commun facilite aussi la communication entre professionnels et la comparaison des résultats entre milieux. Enfin, les données générées alimentent les réflexions quant à l'amélioration, l'efficacité et l'organisation des services entre établissements et au sein du continuum québécois de services en réadaptation.

## Prédicteurs de la participation sociale post-TCC

Le développement de nouveaux outils de mesure quantitatifs et appropriés à la clientèle TCC permet aujourd'hui une approche quantitative à la prédiction et l'identification de facteurs déterminants du niveau de participation sociale post-TCC. Une meilleure connaissance des facteurs qui influencent la récupération et la participation sociale post-TCC est avantageuse à plusieurs niveaux, notamment pour estimer les trajectoires d'évolution et de réinsertion sociale. En spécifiant les facteurs prédictifs, on détermine en parallèle les facteurs de risque d'une moins bonne évolution post-TCC et les enjeux prioritaires à aborder en réadaptation pour maximiser la récupération. Selon les facteurs identifiés, les cliniciens peuvent aussi cibler plus rapidement les usagers vulnérables, adapter leur prise en charge et promouvoir le développement d'interventions spécifiques dans le but d'améliorer le pronostic de réinsertion sociale. En soi, une meilleure compréhension des facteurs contributifs au niveau de fonctionnement et de participation sociale post-TCC **soutient la prise en charge et l'optimisation des pratiques cliniques en réadaptation**, favorisant ultimement la récupération et la réinsertion sociale des usagers post-TCC (Donker-Cools et al., 2016; Kersey et al., 2019). Pour l'utilisateur et ses proches, la prédiction du niveau de fonctionnement ultérieur offre un aperçu réaliste du rétablissement anticipé. Ces informations sont utiles pour moduler les attentes, réduire l'appréhension et aident à la prévision des besoins.

Considérant les avantages, de nombreux chercheurs se sont chargés d'identifier les facteurs prédictifs du niveau de participation sociale post-TCC. Plusieurs revues systématiques ont aussi été publiées et compilent les différents prédictifs trouvés dans la littérature (par exemple, voir Arango-Lasprilla & Kreutzer, 2010; Cancelliere et al., 2014; Donker-Cools et al., 2016; Kersey et al., 2019; Mani et al., 2017; Saltychev et al., 2013; Scaratti et al., 2016; Sherer et al., 2014). De manière générale, les facteurs pronostiques de la participation sociale se regroupent en 3 catégories : les **variables pré-TCC**, les **variables liées au TCC** et les **variables post-TCC**. Un tableau en [Annexe 6](#) résume la littérature récente et compare le rôle de différentes variables dans la prédiction de la participation sociale post-TCC.

### Variables pré-TCC

Les variables pré-TCC réfèrent aux **facteurs prémorbides**, dont les caractéristiques sociodémographiques des usagers comme leur âge, sexe, niveau d'éducation ou leur contexte domestique avant l'atteinte cérébrale. Certains auteurs avancent qu'être un homme, plus jeune, marié et mieux scolarisé prédit un meilleur niveau de participation sociale post-TCC (Arango-Lasprilla et al., 2011; Cuthbert et al., 2015; DiSanto et al., 2019; Eastvold et al., 2013; Sander et al., 2021). Philippus et al. (2020) nuancent davantage l'effet de l'âge et suggèrent qu'être plus jeune prédit une plus haute productivité et participation communautaire, tandis qu'être plus âgé prévoit de meilleures relations sociales post-TCC. À l'encontre, d'autres auteurs n'attribuent aucune valeur prédictive à de telles variables prémorbides (Forslund et al., 2013; Hart & Rabinowitz, 2022; Jacobsson & Lexell, 2020; Ruet et al., 2018; Vikane et al., 2016; Yue et al., 2021).

## Variables liées au TCC

Les variables liées au TCC concernent les **données directement associées au traumatisme**, principalement documentées en phase aiguë de récupération. Les variables liées au TCC incluent entre autres la cause et la gravité du TCC, le score à la GCS, la durée de l'altération de la conscience ou de l'amnésie post-traumatique, les résultats d'imagerie cérébrale et la présence de blessures additionnelles. Certaines études montrent une relation de prédiction entre les données liées au TCC – dont un score plus élevé à la GCS, une plus courte période d'altération de la conscience ou d'amnésie post-traumatique, un plus court séjour aux soins aigus ou un nombre réduit de blessures extracrâniennes additionnelles – et un bon niveau de participation sociale post-TCC (Cogan et al., 2020; de Koning et al., 2017; Ponsford et al., 2016; Ruet et al., 2018; Spitz et al., 2019). D'autres études avancent plutôt l'inverse ou des résultats contradictoires (Arango-Lasprilla et al., 2011, 2020; Howe et al., 2018; Ponsford & Spitz, 2015; Sigurdardottir et al., 2020; Wäljas et al., 2014).

## Variables post-TCC

Les variables post-TCC réfèrent aux **données recueillies à plus long terme**, en phase de récupération post-aiguë. Des études longitudinales suggèrent qu'un plus long séjour et une plus grande utilisation des services en réadaptation post-aiguë, un meilleur état physique, cognitif et/ou affectif, un nombre réduit de symptômes post-commotionnels rapportés et une reprise plus rapide de la conduite automobile dans les semaines et années suivant l'accident prédisent un haut niveau de fonctionnement et de participation à plus long terme (Arango-Lasprilla et al., 2011; Ashley et al., 2018; Chien et al., 2017; Philippus et al., 2020; Sandhaug et al., 2015; Sashika et al., 2017; Yue et al., 2021). Néanmoins, d'autres auteurs nuancent ou s'opposent à la présence de tels facteurs prédictifs (Corrigan et al., 2012; Hart & Rabinowitz, 2022; Odgaard et al., 2018; O'Rourke et al., 2019; Ponsford & Spitz, 2015; V. Wang et al., 2019).

En résumé, le tableau en [Annexe 6](#) ainsi que les multiples revues systématiques témoignent de l'étendue des variables étudiées, mais surtout de l'**absence d'unanimité en ce qui concerne les potentiels facteurs prédictifs** de la participation sociale post-TCC. L'examen de la portée de Kersey et collègues (2019) illustre bien l'hétérogénéité des résultats entre études en rapportant la grande variabilité des taux d'association entre l'intégration communautaire post-TCC et des caractéristiques sociodémographiques ( $r = 0.01-0.43$ ), des données aiguës liées au TCC ( $r = 0.01-0.58$ ), l'état fonctionnel post-TCC ( $r = 0.003-0.98$ ) et des facteurs environnementaux ( $r = 0.11-0.58$ ). Encore plus, la variance expliquée par les modèles prédictifs demeure minime dans la plupart des études (< 30% selon Tate et al., 2005), suggérant l'apport modeste des facteurs prédictifs identifiés et l'implication d'autres variables non considérées dans l'explication du fonctionnement post-TCC. La littérature demeure donc mitigée en ce qui concerne les facteurs prédictifs du niveau de participation sociale post-TCC, mais offre néanmoins quelques pistes d'explications aux résultats contradictoires.

### **Facteurs prédicteurs : explications possibles aux divergences**

Lié à l'ambiguïté conceptuelle, le moyen d'opérationnaliser la participation sociale varie grandement entre les études. Les **variables dépendantes utilisées pour représenter la participation sociale** post-TCC sont donc multiples. Certains utilisent les données liées à la réinsertion professionnelle, comme le statut d'emploi ou le temps requis avant la reprise du travail (Dornonville de la Cour et al., 2019; Odgaard et al., 2018; Ponsford & Spitz, 2015; Spitz et al., 2019; Yabuno et al., 2022; Yue et al., 2021). D'autres mesurent la participation aux activités de loisirs (Bier et al., 2009; McLean et al., 2012), la reprise de la conduite automobile (Cullen et al., 2014; Perumparaichallai et al., 2020) ou utilisent les scores d'échelles de participation ou d'intégration communautaire (Cogan et al., 2020; Ekdahl et al., 2022; Hart & Rabinowitz, 2022; Lu et al., 2023; Venkatesan et al., 2023; Westerhof-Evers et al., 2019). La revue de littérature de Kersey et al. (2019) identifie d'ailleurs 18 différentes variables utilisées pour représenter l'intégration communautaire post-TCC parmi 53 études pronostiques. L'opérationnalisation de la participation diverge tout aussi au sein d'une même variable dépendante. Par exemple, le retour au travail peut être considéré de façon dichotomique (ex. : employé/non employé), selon l'horaire ou les adaptations (ex. : temps plein/partiel, avec/sans soutien), la stabilité de l'emploi ou la charge de travail (Saltychev et al., 2013; Scaratti et al., 2016).

Les études pronostiques présentent aussi **différents critères d'inclusion/exclusion** à l'échantillonnage. Les échantillons peuvent présenter des atteintes cérébrales de différentes étiologies et gravités. Les étendues d'âge et les délais écoulés depuis l'accident sont également larges. Certaines données sont recueillies auprès d'usagers aux soins aigus (Tabet et al., 2021) ou en réadaptation post-aigüe (Ashley et al., 2018; Odgaard et al., 2018; Xie et al., 2023), alors que d'autres sont recueillies à 1, 2, 5 ans ou > 10 ans plus tard (Hart & Rabinowitz, 2022; Jacobsson & Lexell, 2020; Lu et al., 2023; Philippus et al., 2020; Sander et al., 2021). La chronicité influence les résultats et la valeur prédictive d'une variable quelconque – comme appuyé par De Koning et al. (2017) et Vos et al. (2019) qui identifient chez un même échantillon différentes combinaisons de facteurs prédicteurs selon le temps de la prise de mesure.

Finalement, l'importante **influence environnementale** sur la participation sociale d'un individu contribue assurément aux résultats contradictoires entre les études (Kersey et al., 2019; Lama et al., 2020; Scaratti et al., 2016). Ces influences externes, en référence au contexte sociodémographique, systémique, politique et économique (en particulier le contexte de soins, l'accessibilité aux services, aux ressources et aux bénéfiques gouvernementaux, le régime d'assurances médicales en vigueur) et socioculturel modulent directement ou indirectement les trajectoires de récupération et le niveau de participation sociale d'un individu post-TCC. De cette manière, les facteurs prédicteurs et les résultats des études menées dans divers contextes environnementaux demeurent difficilement comparables.

### **Études pronostiques canadiennes et québécoises**

Quelques études pronostiques ont été menées au **Canada**. Ces études ciblent principalement le retour au travail et suggèrent de multiples facteurs prédicteurs d'une réinsertion professionnelle réussie dans les mois ou années suivant un TCC : une plus courte hospitalisation en soins aigus, l'absence de céphalée post-traumatique ou de douleurs graves suivant l'accident, un état émotionnel et une évolution psychologique positive ainsi qu'un bon rendement

cognitif global post-TCC (Dumke, 2017; Green et al., 2008; Sekely & Zakzanis, 2019). Autrement, Cullen et al. (2014) avancent qu'une meilleure autonomie fonctionnelle à l'admission en réadaptation prédit la reprise de la conduite automobile après un TCC.

D'autres études ont été menées spécifiquement au **Québec**. Celles-ci sont résumées dans un tableau en [Annexe 7](#). Récemment, Tabet et ses collègues (2021) ont examiné la relation entre le fonctionnement cognitif exécutif en phase aigüe de récupération et le niveau de participation sociale à 6 mois post-TCC. Quoiqu'une association positive est révélée entre la flexibilité cognitive et la participation sociale, aucune autre variable (dont aussi l'âge et le niveau d'éducation) n'est identifiée comme étant un prédicteur significatif de la participation. D'autre part, Bier et al. (2009) suggèrent qu'un score plus faible à la GCS, moins de temps écoulé depuis l'accident et la présence de difficultés motrices et de mobilité prédisent une participation réduite aux activités de loisirs post-TCC. À plus long terme, des facteurs de résilience comme le sentiment d'auto-efficacité, le niveau de dynamisme et de volonté sont identifiés comme des prédicteurs d'une meilleure participation sociale post-TCC (Dumont et al., 2004, 2005). Enfin, les résultats d'autres études québécoises attribuent une valeur à l'âge, à la quantité de symptômes rapportée, à l'agent payeur et à la vitesse du traitement de l'information dans la prédiction du retour au travail chez une clientèle post-TCC léger (Guérin et al., 2006; Lachapelle et al., 2008). Plus précisément, un usager âgé > 40 ans, qui a recours au régime d'assurances publiques et qui rapporte > 6 symptômes au moment de la prise en charge serait à risque d'un moins bon niveau fonctionnel et professionnel en fin de réadaptation.

Finalement, notre compréhension des facteurs prédicteurs de la participation sociale post-TCC – essentielle pour établir des trajectoires et pronostics d'évolution, optimiser la prise en charge et maximiser la récupération des usagers – est **limitée par la littérature mitigée**. Les résultats contradictoires quant aux facteurs prédicteurs sont en partie attribuables aux variations opérationnelles, méthodologiques ou environnementales entre les études pronostiques (Chung et al., 2014; Saltychev et al., 2013). Même entre études canadiennes et québécoises, de différents prédicteurs sont identifiés. Encore plus, la plupart des études menées auprès de cohortes québécoises présentent de petits échantillons et une faible puissance statistique et omettent certaines informations quant aux soins en réadaptation (ex. : parcours, durée). Ces particularités nuisent à l'interprétation des résultats et ne permettent pas de bien saisir la portée prédictive de différents facteurs sur la participation sociale post-TCC au Québec. Certes, l'ensemble des études canadiennes et québécoises attestent clairement de répercussions et d'une réduction de la participation chez les usagers post-TCC, justifiant d'emblée le **besoin d'une meilleure connaissance des variables liées au niveau de participation sociale post-TCC**.



## CHAPITRE 2

### Problématiques et objectifs

# Problématique n°1

## Validité et interprétation du MPAl-4 chez une population TCC québécoise

Les biais environnementaux inhérents au développement d'un instrument de mesure et la conceptualisation, l'expression et l'interprétation variable de la participation sociale entre populations soulèvent la notion de validité transculturelle. En particulier, l'applicabilité et la pertinence d'un outil de mesure, ses propriétés psychométriques ainsi que l'interprétation valide des résultats sont remises en question lorsque l'outil est utilisé dans des conditions différentes de celles dans lesquelles il a été conçu (Arango-Lasprilla & Kreutzer, 2010; Sander et al., 2010, 2021; Sherer et al., 2010). Les patrons de participation post-TCC qui divergent entre groupes (Gary et al., 2009; Maldonado et al., 2022; Saltapidas & Ponsford, 2007; Sander et al., 2011) appuient aussi l'argument qu'un outil doit être adapté, validé et interprété différemment en fonction du contexte, à partir de normes de référence appropriées à la population étudiée.

Rappelons que le MPAl-4 a été développé aux États-Unis, validé et normé auprès d'échantillons anglophones avec atteinte cérébrale d'étiologies diverses. À ce jour, la majorité des études adressant les propriétés psychométriques du MPAl-4 ont aussi été menées aux États-Unis. Cela dit, les **propriétés psychométriques et les données de référence du MPAl-4 disponibles semblaient peu appropriées à la clientèle québécoise en réadaptation post-TCC**, entre autres en raison d'importantes différences sociodémographiques, socioculturelles et cliniques entre la population québécoise et américaine. La validité transculturelle du MPAl-4 est aussi remise en doute par le système de santé, les politiques et les régimes d'assurances en vigueur, l'accessibilité aux soins et l'offre de services en réadaptation aux États-Unis qui s'éloignent grandement du contexte de soins retrouvé au Canada et au Québec (Martin et al., 2018; Zarshenas et al., 2019). Quoique le MPAl-4 a été traduit en français et adapté au contexte québécois (McKerral et al., 2014a, 2014b), ces étapes demeuraient insuffisantes pour assurer une bonne validité transculturelle (Gjersing et al., 2010; Sousa & Rojjanasirirat, 2011; W. L. Wang et al., 2006). Les **propriétés psychométriques de la version canadienne-francophone du MPAl-4 devaient donc être validées et des normes de référence établies auprès d'une clientèle TCC québécoise** en réadaptation, afin d'assurer l'applicabilité de l'outil et l'interprétation valide des résultats au sein du réseau de services publics en traumatologie au Québec.

### Objectif n°1 : propriétés psychométriques et normes de référence québécoises

Cette thèse visait d'abord, dans le cadre de la première étude présentée au Chapitre 3, à établir les propriétés psychométriques et à valider la structure factorielle du CF-MPAI-4 (McKerral et al., 2014a, 2014b). Le CF-MPAI-4 étant déjà implanté dans les processus cliniques des Programmes de réadaptation post-TCC du CIUSSS CCSMTL, CIUSSS CCOMTL, du CISSS CLAV et du CISSS CLAN, des données CF-MPAI-4 propres au Québec étaient déjà accumulées dans les bases de données locales et intégrées à une deuxième base de données maître, disponibles pour l'étude des propriétés psychométriques. On cherchait entre autres à savoir si le CF-MPAI-4 présentait une structure factorielle similaire à la version originale MPAl-4. Le cas échéant, les items se répartiraient en 3 sous-échelles et se regroupaient dans une échelle totale (Kean et al., 2011; Malec & Lezak, 2008).

L'analyse factorielle exploratoire était recommandée, considérant que la structure factorielle de la version originale MPAI-4 cherchait à être reproduite (Gjersing et al., 2010; Sousa & Rojjanasrirat, 2011). L'analyse factorielle exploratoire fut menée sur l'ensemble des données CF-MPAI-4 disponibles dans la base de données maître, selon le critère qu'elles avaient été recueillies en début de réadaptation (au T1 pour les usagers suivant un parcours interne-externe ou au T2 pour les usagers suivant un parcours externe seulement; cf. [Figure 2](#)). Ces mêmes données CF-MPAI-4 ont aussi servi à évaluer la cohérence interne du CF-MPAI-4. L'unidimensionnalité à l'intérieur de chaque sous-échelle fut examinée à partir de coefficients d'alpha de Cronbach ( $\alpha$ ).

Également à partir des données CF-MPAI-4 recueillies en début de réadaptation, des normes de référence ont été élaborées pour la population clinique québécoise. Les scores bruts ont été transformés et standardisés en scores T, répliquant ainsi la procédure de Malec et Lezak (2008). Des tableaux de conversion pour chaque sous-échelle ainsi que pour le score total CF-MPAI-4 ont été créés. Des statistiques descriptives des scores aux sous-échelles et au score total ont aussi été compilées pour différents sous-groupes (ex. : parcours en réadaptation, gravité du TCC, sexe, âge).

## Problématique n°2

### Absence de données longitudinales québécoises

Les études menées au Québec sur la participation sociale attestent de véritables limitations à la reprise des activités quotidiennes, des difficultés d'intégration sociale et une réduction globale du fonctionnement social en contexte post-TCC. Malgré ces tendances, il n'existe **aucune étude longitudinale propre à la récupération fonctionnelle et l'évolution de la participation sociale** des usagers post-TCC, suivis au sein du continuum québécois de services en réadaptation. La littérature fournit en général peu d'études longitudinales menées auprès de larges cohortes multicentriques issues d'un contexte de soins similaires à celui au Québec. La majorité des études portant sur la participation sociale sont menées dans des pays où il n'existe pas d'organisation universelle des soins ou d'approche commune et en continuum de services en réadaptation – dont aux États-Unis (par exemple, DiSanto et al., 2019; Hart & Rabinowitz, 2022). D'autres études menées en Australie (Spitz et al., 2019; Xie et al., 2023) ou dans les pays scandinaves (Dornonville de la Cour et al., 2019; Ekdahl et al., 2022) présentent habituellement une organisation des services qui s'apparente davantage au contexte de soins québécois. Ces études constituent de bonnes bases, mais demeurent néanmoins non spécifiques au contexte de réadaptation québécois, qui pourrait illustrer des variations dans les trajectoires de récupération et dans les facteurs prédicteurs de la participation sociale post-TCC (Forslund et al., 2013).

Plusieurs chercheurs montrent justement une influence du contexte de soins et de l'organisation des services en réadaptation sur les trajectoires d'évolution post-TCC, appuyant l'idée d'une pauvre généralisation des résultats entre populations, systèmes de soins, régions et pays (Borg et al., 2020; Catalano et al., 2006; Oyesanya et al., 2021; Ponsford et al., 2021; Zarshenas et al., 2019). À l'affut des difficultés en participation sociale rapportées chez les Québécois post-TCC, de l'étendue des répercussions associées à une faible réinsertion sociale puis de la faible généralisation de la

littérature disponible à ce sujet, il était primordial d'analyser l'évolution fonctionnelle et la participation sociale post-TCC à partir de données longitudinales propres au Québec, dans l'optique d'améliorer la prise en charge et de maximiser la récupération des usagers. Ces données longitudinales ont permis d'**établir les premières trajectoires de récupération et d'évolution en réadaptation** au sein du réseau québécois de services en traumatologie. Les données ont aussi servi à **identifier des facteurs prédictifs du niveau de participation sociale en fin de réadaptation** et d'établir des pronostics de récupération chez les usagers post-TCC.

### **Objectif n°2 : trajectoires d'évolution et facteurs prédictifs de la participation sociale post-TCC dans un échantillon québécois**

Cette thèse visait, dans le cadre de la deuxième étude présentée au Chapitre 4, à documenter de manière rétrospective l'évolution clinique d'une cohorte multicentrique en réadaptation post-TCC pour établir des trajectoires de récupération et identifier des facteurs prédictifs de la participation sociale spécifiques au continuum québécois de réadaptation. L'implantation du CF-MPAI-4 dans les processus cliniques des Programmes de réadaptation post-TCC des CIUSSS/CISSS (CCSMTL, CCOMTL, CLAV, CLAN) assurait déjà une prise de mesure commune et systématique et l'accumulation de données longitudinales propres au Québec dans les bases de données locales et maître. L'étude de ces données a permis de brosser un premier portrait de l'évolution fonctionnelle et de la participation sociale d'une clientèle TCC en réadaptation au Québec. À notre connaissance, il s'agit de la première étude longitudinale, quantitative et multicentrique de la sorte au Québec, menée auprès d'une grande cohorte d'usagers TCC diversifiés (TCC de toutes gravités, grande étendue d'âge).

Le devis de recherche longitudinal impliquait l'ensemble des usagers intégrés à la base de données maître ayant terminé leur programme de réadaptation. Chaque usager fournissait donc une mesure CF-MPAI-4 en début de réadaptation (au T1 ou au T2 selon le parcours suivi en réadaptation) et une mesure CF-MPAI-4 en fin de réadaptation (T3), comme prévu par le protocole harmonisant les pratiques entre les établissements de réadaptation (cf. [Figure 2](#)). Les données recueillies ont été examinées en fonction des parcours en réadaptation, générant ainsi des portraits propres aux différents cheminements.

À partir des données CF-MPAI-4, les facteurs associés et prédictifs de la participation sociale des usagers post-TCC ont été explorés. À partir de diverses variables pré-TCC, liées au TCC et post-TCC, nous avons cherché à identifier le meilleur modèle de prédiction du niveau de participation sociale en fin de réadaptation, représentée par le score à la sous-échelle Participation du CF-MPAI-4 au T3. Nous avons un intérêt particulier envers les variables modifiables – comme les données propres aux pratiques cliniques (ex. : délai avant la prise en charge, nombre d'heures d'interventions) – et leur influence sur le niveau de participation sociale des usagers post-TCC. Des analyses statistiques univariées ont permis de cibler les variables les plus fortement associées au score de Participation du CF-MPAI-4, puis leur valeur prédictive fut déterminée grâce à des modèles de régression linéaire multiple.

## CHAPITRE 3

### Article 1

# Validation of the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 (MPAI-4) and Reference Norms in a French-Canadian Population with Traumatic Brain Injury Receiving Rehabilitation

Marie-Claude Guerrette, M.A., et Michelle McKerral, Ph.D.

Article publié dans *Disability and Rehabilitation* (2022)

DOI : <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1924882>

Facteur d'impact (2022) : 2.2

## Abstract

**Purpose:** Validate the factor structure and establish internal consistency reliability of the French-Canadian version of the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4), using a Canadian sample of adults with traumatic brain injury (TBI) receiving post-acute rehabilitation services.

**Materials and methods:** Psychometric analysis of French-Canadian MPAI-4 data from TBI adults ( $N = 1012$ ) who received rehabilitation interventions and for whom a first French-Canadian MPAI-4 measure was completed between 2016 and 2020.

**Results:** Exploratory factor analysis was used to evaluate the factor structure of the French-Canadian MPAI-4. The final and best solution revealed 3 factors, which accounted for 48.68% of the variance. Using Cronbach's alpha, all subscales showed good internal consistency (all  $0.70 \leq \alpha \leq 0.89$ ). Reference norms for the TBI sample are provided, as well as descriptive raw data according to sex, age, TBI severity and rehabilitation setting.

**Conclusions:** The French-Canadian MPAI-4 factor structure is validated. The 3 factors extracted are similar to the 3 subscales of the original MPAI-4. The questionnaire shows good psychometric properties and represents a suitable tool for TBI adults receiving rehabilitation services in a French-Canadian context. The provided reference norms will also help guide the clinical use of the MPAI-4 in French-Canadian TBI populations.

**Key Words:** Traumatic Brain Injury; Rehabilitation; Outcome Assessment; Social Participation; Psychometrics, Validation Study.

**List of abbreviations:** Exploratory Factor Analysis (EFA); Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 (MPAI-4); Traumatic Brain Injury (TBI).

## Introduction

Traumatic brain injury (TBI) is the leading cause of death and disability across the world and consists of a serious health problem (Azouvi et al., 2017). It also remains a complex medical condition because patients are at high risk of having long-lasting physical, cognitive, or behavioural sequelae that may impact their social integration or vocational recovery. Therefore, the use of standardized, valid and reliable tools that measure sequelae and help professionals **identify functional impairment and predict the outcome** is necessary (Bennett & Bennett, 2000), such as during the assessment following TBI. However, considering the complexity and heterogeneity of TBI sequelae, there are few available tools that measure TBI impairments and participation levels, as most of the accessible measurement tools are generic and not specific to TBI (Cattelani et al., 2009; Chung et al., 2014; Stiers et al., 2012).

One measurement tool commonly used by rehabilitation professionals working with TBI population is the **Mayo-Portland Adaptability Inventory-4** questionnaire (MPAI-4; COMBI, 2005), developed in the United States of America. Lezak (1987) produced the initial Portland Adaptability Inventory (PAI), which was refined by Malec and Thompson (1994) and renamed the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI). Over the years, the MPAI was further modified to maximize its internal consistency and reliability (for example, see Malec et al., 2003), resulting in its most recent version, the Mayo-Portland Adaptability Inventory, 4<sup>th</sup> revision (MPAI-4; COMBI, 2005). The MPAI-4 questionnaire was broadly designed to assess functional abilities, global outcome, and community integration by covering a wide range of physical, cognitive, emotional, behavioural and social problems that TBI patients may experience following their brain injury.

The MPAI-4 is a 30-item questionnaire measuring the patient's magnitude of impairments. The **30 items are divided into 3 subscales** (i.e., Ability, Adjustment, Participation), with some overlap in categories. The **Ability** index consists of 13 items measuring mobility, hand function, vision, hearing, dizziness, motor speech, verbal and nonverbal communication, attention and concentration, memory, information retrieval, problem solving and visuospatial abilities. The **Adjustment** index, with 12 items, assesses anxiety, depression, irritability and anger or aggression, pain and headaches, fatigue, sensitivity to mild symptoms, inappropriate social interactions, impaired self-awareness, family and significant relationships, initiative, social contact, and leisure and recreational activities. The **Participation** index, with 8 items, measures initiative, social contact, leisure and recreational activities (i.e., the latter 3 items contribute to both the Adjustment index and the Participation index), self-care, independent living, independent use of transportation, employment status and financial management. Each item is scored on a 5-point scale (from 0 to 4), with higher score indicating greater clinical impairment. Each subscale evaluates different aspects of TBI sequelae, and the subscales can be used separately or combined in a total MPAI-4 score, reflecting the general level of adaptation and social participation.

The MPAI-4 questionnaire is now extensively used worldwide in inpatient, outpatient and vocational rehabilitation settings to **measure TBI patients' progress and outcomes** (Ashley et al., 2018; Curran et al., 2015; Dharm-Datta et al., 2015; Hux, 2019; Scott et al., 2016). The multifaceted structure of the MPAI-4 makes it a useful tool for planning and assessing interventions, and studies have demonstrated the MPAI-4's clinical sensitivity to the



effect of rehabilitation (Jackson et al., 2017; Kean et al., 2011; Lewis et al., 2017). The MPAI-4 is best completed by consensus of the rehabilitation team, but can be completed by caregivers, significant others or by the patients themselves. For example, Malec (2004) compared MPAI-4 scores between rehabilitation professionals, significant others and TBI patients, which revealed satisfactory internal consistency and interrater agreement. Finally, the MPAI-4 is among the recommended Common Data Elements Project for TBI adults, and an emerging measure for youth with TBI (McCauley et al., 2012; Wilde et al., 2010). It is also a recommended participation measure in the INESSS-ONF Clinical Practice Guidelines following moderate and severe TBI (Bayley et al., 2016). Using Rasch analysis, item clusters, principal component analyses and other traditional psychometric measures, numerous studies provided further evidence of satisfactory internal consistency (Kean et al., 2011; Malec et al., 2000, 2003), construct validity (Bohac et al., 1997; Kean et al., 2011; Lewis et al., 2017; Malec et al., 2003), as well as predictive and concurrent validity (Altman et al., 2010, 2013; Bohac et al., 1997; Eicher et al., 2012; Malec, 2001; Malec & Kean, 2016; Malec & Thompson, 1994) for the full MPAI-4 measure and its subscales. Moreover, the MPAI-4 also proved itself to be a useful measure of global outcome for patients following a stroke (Ford et al., 2016; Malec et al., 2012).

Overall, considering its clinical usefulness, comprehensiveness and good psychometric properties, the MPAI-4 questionnaire was translated into other languages, notably French, Danish, Spanish, German, Italian, Portuguese, Swedish and Dutch. The translation to French was necessary given the lack of available assessment tools for TBI sequelae for use in French-Canadian rehabilitation settings. Indeed, the access to a **psychometrically sound questionnaire allows reliable measuring** of TBI patients' impairment, progress, and outcomes. However, aside from the original MPAI-4, psychometric properties have only been established for the Italian (Cattelani et al., 2009) and Arabic (Hamed et al., 2012) versions of the MPAI-4, which both showed good validity and reliability. Although the MPAI-4 intends to be transcultural and does not necessarily require adaptation beyond translation (Lexell et al., 2012), there is agreement in the literature that a translation is insufficient for a questionnaire to be used in a different linguistic context (Wang et al., 2006). The measure must therefore be translated, but also culturally adapted and validated to ensure reliable results (for example, see Beaton et al., 2000; or Guillemin et al., 1993). The validation of a cross-culturally adapted measurement tool remains a best practice when used in a different country, culture, and language in which it was developed (Gjersing et al., 2010), especially where accessibility to rehabilitation services following TBI differs depending on the health care system in place.

Thus, the objective of this paper was to **establish psychometric properties of the French-Canadian MPAI-4**, by validating its factor structure and internal consistency reliability, using a Canadian sample of TBI adults receiving post-acute rehabilitation services in a French-speaking environment. A secondary aim was to **provide a set of French-Canadian MPAI-4 reference norms** for TBI to guide clinical use.

## Methodology

### French-Canadian version of the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4

With the permission and collaboration of the MPAI-4's author (James F. Malec), the questionnaire was translated into French and adapted to a French-Canadian cultural context. The original MPAI-4 questionnaire was **translated into French** by a professional scientific translator and was then back-translated into English. The two versions were then submitted to an expert multidisciplinary clinical team for review (neuropsychologist, occupational therapist, physiotherapist, social worker) to choose the most appropriate terms in French for describing the different MPAI-4 items. Essentially, the **cultural adaptation** of the questionnaire consisted in identifying and using the terms most frequently used in French-Canadian rehabilitation settings for the items' name and description. The resulting version was then submitted to a second panel of clinicians (neuropsychologist, occupational therapist) for final validation of the French-Canadian questionnaire's terminology. The resulting French-Canadian version of the MPAI-4 and its user's manual can be found on the COMBI website (McKerral et al., 2014a, 2014b).

### Procedure and Participants

Between 2014 and 2017, the French-Canadian MPAI-4 was implemented in the clinical practice of the TBI rehabilitation programs at two Integrated University Health and Social Services Centres and one Integrated Health and Social Services Centre in the Greater Montreal region. Since 2016, for every TBI patient receiving post-acute rehabilitation services, the MPAI-4 is completed by team consensus at the beginning of inpatient rehabilitation, and at the beginning and end of outpatient rehabilitation. For this study, **all patients' first MPAI-4 measure** (at intake either for inpatient or outpatient rehabilitation) were used in the analysis. Eligible patients ( $N = 1020$ ) were adults with TBI participating in a TBI rehabilitation program at one of the 3 Centres, and for whom at least a first MPAI-4 measure was completed between 2016 and 2020. Data from 1012 of these patients were included in the final analyses. The patients' sociodemographic and clinical characteristics are presented in [Table 8](#). Ethical approval for collecting patients' MPAI-4 scores, sociodemographic and clinical characteristics was obtained from the Research Ethics Board of the Centre for Interdisciplinary Research in Rehabilitation of Greater Montreal, which is common to the 3 participating Centres.

**Table 8.** Patients' sociodemographic and clinical characteristics.

	Total N = 1012 (%)
Mean age (in years) at TBI	55.83 ± 21.07
Minimum-maximum age	14.00 – 98.00
Median age	57.00
Sex	
Male	625 (61.80)
Female	386 (38.10)
Missing	1 (0.10)
TBI severity	
Mild	229 (22.60)
Complicated mild	229 (22.60)
Moderate	371 (36.70)
Severe	183 (18.10)

	<b>Total N = 1012 (%)</b>
Education level	
University	284 (28.10)
College	221 (21.80)
High school	223 (22.00)
Elementary	216 (21.30)
None	38 (3.80)
Missing	30 (3.00)
Mean time (in months) between TBI and MPAl-4 measure	4.93 ± 14.16

### Statistical Analysis

An exploratory factor analysis (EFA) using orthogonal (varimax) rotation method was used to evaluate the **construct validity** of the French-Canadian MPAl-4. The Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) measure verified the sampling adequacy for the EFA and the Bartlett's test of sphericity was used to assess the degree of inter-correlation between variables. Analyzed matrices (correlation, anti-image, and reproduced correlations) are available upon request. Factors were selected if the eigenvalue was  $> 1$  as suggested by Kaiser (1960) and the number of factors was validated by inspection of the scree plot (Field, 2018; Pituch & Stevens, 2015) with clinical consideration for coherence and interpretability of the factors. Appropriate for our sample size, conservative cutoffs of 0.20 on loading values were applied for statistical significance of an item (Stevens, 2002) and items with loading values  $\geq 0.40$  were included in the interpretation of a factor (Field, 2018; Pituch & Stevens, 2015). The **internal consistency** of the French-Canadian MPAl-4 was determined with Cronbach's alpha ( $\alpha$ ). Using paired-samples *t*-tests, factors were compared between the original MPAl-4 and the French-Canadian MPAl-4 to assess if both versions presented similar standardized scores. For all analyses, the level of significance was 0.05 using 95% confidence intervals. Finally, French-Canadian **reference norms** were developed for the MPAl-4 total score and subscales by converting raw scores into standardized T scores ( $M = 50$ ;  $SD = 10$ ). Means and *SD* were also computed on raw MPAl-4 data according to sex, age, TBI severity and rehabilitation setting. Analyses were conducted using IBM SPSS Statistics for Macintosh version 26.0 (2019).

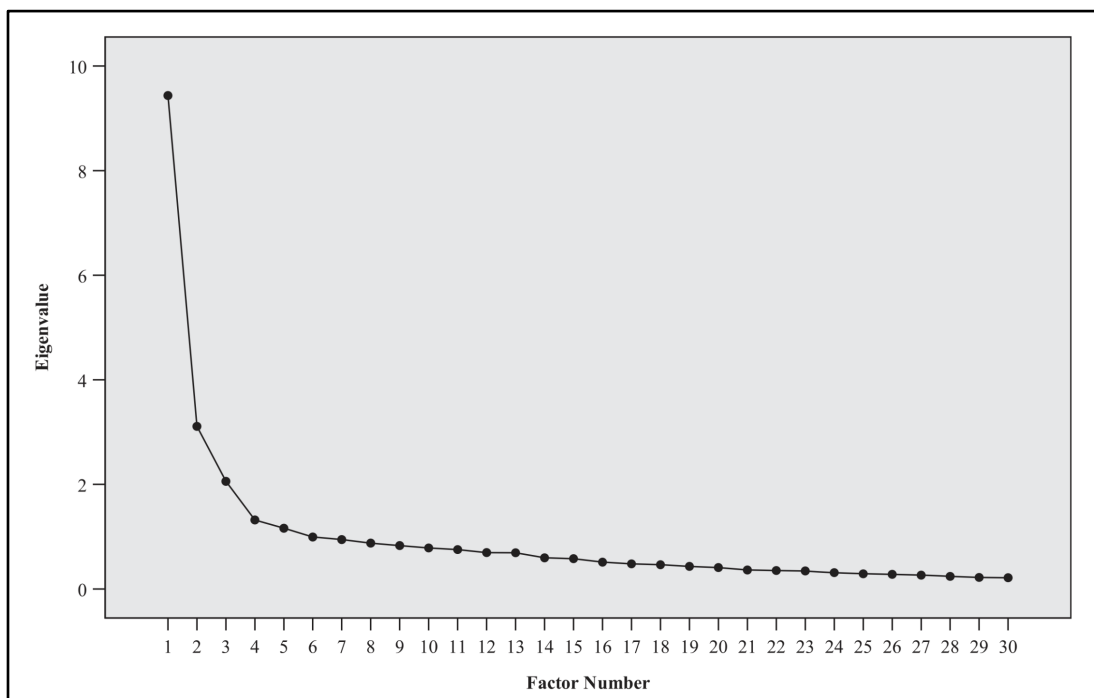
### Results

Prior to the factor analysis, raw MPAl-4 scores were examined for accuracy of data entry, missing values, outliers and fit between data distribution and the assumptions of multivariate analyses. The variables were examined separately for all participants. No extremely low or high z-scores were found to be univariate outliers, but 8 cases were identified as multivariate outliers using Mahalanobis distance ( $p < .001$ ). The 8 participants were removed. The final sample size of 1012 participants is adequate for factor analysis according to literature guidelines (Tabachnick & Fidell, 2013).

#### Exploratory factor analysis (EFA)

Before conducting the factor analysis on the full sample, participants were randomly divided into two groups. Exploratory factor analyses (EFA) with varimax rotation methods were performed separately on z-scores from both groups. The number of extracted factors, factor loadings for individual items as well as the proportion of variance

explained by each factor was similar between groups. The random samples were therefore combined and the EFA was performed on the whole sample. The **EFA with varimax rotation method was performed on z-scores for the 30 items** of the French-Canadian MPAI-4. The overall KMO was 0.93 and all KMO value for individual items were larger than or equal to 0.76, which is above the acceptable limit of 0.50 (Field, 2018). Bartlett's test of sphericity ( $\chi^2_{(435)} = 14188.20, p = .000$ ) indicated that correlations between items were sufficiently large to conduct an EFA (Field, 2018). Five factors had eigenvalues superior to Kaiser's (1960) criterion of 1, but the scree plot (see [Figure 3](#)) showed inflections that would justify retaining only 3 factors. Subsequent factor analyses on 3-factor varimax and oblimin rotation solutions revealed little difference. Owing to parsimony, interpretability of factors, and consistency with the factor structure of the original MPAI-4, a **3-factor solution** with a varimax rotation method was thus preferred.



**Figure 3.** Scree plot obtained by performing an exploratory factor analysis using varimax rotation on z-scores from the 30 items of the French-Canadian MPAI-4.

The **final solution accounted for 48.68% of the variance**. Communalities, factor loading values and percent of variance for the final solution are presented in [Table 9](#). Items are ordered by their item number to facilitate interpretation. Items allocated to a specific factor were based on loading value  $\geq 0.20$  on that factor. A total of 20 items in the final solution also had loading values  $\geq 0.20$  on multiple factors, but those items had a higher primary loading value on their assigned factor. Only one of 30 items failed to have a primary factor loading value  $\geq 0.20$  on any factor (item 4). Failure to load on a factor reflects the homogeneity of participants' responses on that specific item, resulting in less variability and positively skewed data. Additional EFAs after eliminating cross-loading items and item

4 did not result in an improved final solution. To maintain the questionnaire's integrity, cross-loading items were retained, and item 4 was rationally assigned to the Factor 2.

**Table 9.** Summary of EFA results for the French-Canadian MPAl-4 questionnaire ( $N = 1012$ ).

Item	Communality	Varimax Rotated Factor Loadings		
		$F_1$	$F_2$	$F_3$
1. Mobility	0.61	<b>0.79</b>		
2. Use of hands	0.43	<b>0.58</b>		
3. Vision	0.19			<b>0.20</b>
4. Audition	0.12			
5. Dizziness	0.22			<b>0.40</b>
6. Motor speech	0.31	<b>0.34</b>	0.26	
7a. Verbal communication	0.59	0.37	<b>0.61</b>	
7b. Nonverbal communication	0.59	0.32	<b>0.67</b>	
8. Attention/concentration	0.54	0.21	<b>0.63</b>	0.29
9. Memory	0.64	0.37	<b>0.70</b>	
10. Fund of information	0.50	0.32	<b>0.60</b>	
11. Novel problem-solving	0.73	0.46	<b>0.73</b>	
12. Visuospatial abilities	0.59	0.51	<b>0.54</b>	
13. Anxiety	0.46			<b>0.68</b>
14. Depression	0.41			<b>0.65</b>
15. Irritability, anger, aggression	0.39		<b>0.39</b>	0.36
16. Pain and headaches	0.33		-0.21	<b>0.54</b>
17. Fatigue	0.40	0.41		<b>0.44</b>
18. Sensitivity to mild symptoms	0.44			<b>0.68</b>
19. Inappropriate social interaction	0.44		<b>0.49</b>	
20. Impaired self-awareness	0.66	0.37	<b>0.70</b>	
21. Family/significant relationships	0.20		0.27	<b>0.27</b>
22. Initiation	0.54	<b>0.48</b>	0.42	0.20
23. Social contact	0.39	<b>0.46</b>	0.29	
24. Leisure/recreational activities	0.46	<b>0.56</b>		
25. Self-care	0.72	<b>0.78</b>	0.35	
26. Residence	0.65	<b>0.78</b>	0.23	
27. Transportation	0.65	<b>0.73</b>	0.25	
28. Work/school	0.18	<b>0.29</b>	0.22	
29. Money management	0.69	<b>0.61</b>	0.56	
Eigenvalues		9.44	3.11	2.06
Percent of variance (%)		31.45	10.36	6.86
Cronbach's alpha ( $\alpha$ )		0.89	0.89	0.70

**Note.** Factor loading values < 0.20 are not shown. Highest factor loading values are in bold.  $F_1$  represents the subscale Participation;  $F_2$  represents the subscale Ability;  $F_3$  represents the subscale Adjustment.

The 3 factors extracted using data from the French-Canadian MPAl-4 in a Canadian TBI sample are comparable to the 3 subscales found in the original MPAl-4. Paired-samples  $t$ -tests on subscales' standardized scores revealed no significant differences between the original MPAl-4 and the French-Canadian MPAl-4 factors' composition (Ability:  $t_{(994)} = -0.20, p = .839$ ; Adjustment:  $t_{(995)} = -0.09, p = .931$ ; Participation:  $t_{(990)} = 1.05, p = .294$ ; Total:  $t_{(976)} = 0.847, p = .397$ ). This suggests overall that the **French-Canadian subscales are equivalent to the original subscales** found in the MPAl-4. However, some items still transited from their original subscale towards another subscale in the French-

Canadian MPAI-4. This may be explained, for example, by sociocultural differences between American and French-Canadian samples, which can affect the distribution of items between factors. Nevertheless, the factor labels proposed by Malec (COMBI, 2005) suited the extracted factors and were thus retained. Factor 1, labelled “Participation”, includes 11 items for mobility, motor control, initiative, social contact, independent living, employment status and financial management and accounted for 31.45% of the total variance. Factor 2 labelled “Ability” consists of 10 items, relates to hearing and cognitive abilities, communication and interpersonal interactions, and accounted for 10.36% of the total variance. The Factor 3 labelled “Adjustment” accounted for 6.86% of the total variance and consists of 8 items assessing eye vision, symptoms, and mood, such as dizziness, anxiety or depression, pain, headaches and fatigue.

### Internal Consistency Reliability Analysis

Values of Cronbach’s alpha for the French-Canadian MPAI-4’s 3 subscales are presented in [Table 9](#). According to Kline’s (2000) guidelines, the subscales showed **good internal consistency**, all Cronbach’s alpha values  $0.70 \leq \alpha \leq 0.89$ . No significant increase in alpha for any of the subscales could have been achieved by eliminating individual items.

### Reference Norms

T score conversion is recommended for clinical use of the MPAI-4, to compare subscale scores and identify areas needing intervention (Malec & Lezak, 2008). Using data from participants included in the validation analyses ( $N = 1012$ ), French-Canadian reference norms for TBI were computed by **converting raw scores into T scores**. Since paired-samples *t*-tests on standardized scores showed no significant differences between the MPAI-4 and the French-Canadian subscales’ composition, scores for the reference norms were computed using the original MPAI-4 subscale composition. This decision was taken to allow comparison between studies using different versions of the MPAI-4. Conversion tables for the MPAI-4 total and subscales scores can be found online in the Supplementary material ([Table 10-13](#)). Tables presenting raw MPAI-4 means and *SD* according to sex, age, TBI severity, and rehabilitation setting are also included in the Supplementary materials ([Table 14-17](#)).

### Discussion

The aim of this paper was to validate the factor structure and establish internal consistency reliability of the French-Canadian MPAI-4 in a Canadian sample of TBI adults receiving post-acute rehabilitation services in a French-speaking setting. We also aimed to provide a set of reference norms to guide clinical use of the MPAI-4. The resulting French-Canadian MPAI-4 was implemented in the clinical practice of the TBI programs at two Integrated University Health and Social Services Centres and one Integrated Health and Social Services Centre in the Greater Montreal region, thus generating MPAI-4 data for all TBI patients receiving post-acute rehabilitation services in those Centres. The internal consistency of each subscales in the French-Canadian MPAI-4 was assessed using Cronbach’s alpha and our **findings show good internal consistency**, with alpha values similar to those reported for the original MPAI-4 (Malec & Lezak, 2008).

To validate the factor structure of the French-Canadian MPAI-4, we collected all patients' first MPAI-4 measure and conducted an exploratory factor analysis (EFA). To our knowledge, this study is the first to try and replicate the original MPAI-4 factor structure using another version of the MPAI-4 questionnaire. Our results show that the **factor structure of the French-Canadian MPAI-4 is similar to the original MPAI-4's**, that is, the questionnaire's items distribute themselves between 3 factors (i.e., 3 subscales). The item distribution between subscales in the French-Canadian version is also consistent with the distribution found in the original MPAI-4 albeit a few differences. First, one item (item 4, audition) did not load on any subscale. To preserve the questionnaire's integrity, we decided to retain item 4 and rationally assign it to the Factor 2 "Ability", as it was attributed to that subscale in the original MPAI-4. We found important and clinical utility in keeping item 4, as hearing impairment is not reflected in any other item in the questionnaire. Retention of this item also ensures that we maintain the questionnaire's power of generalization and do not compromise comparison purpose with other studies using different versions of the MPAI-4. Secondly, the composition of the subscales slightly differs between the French-Canadian and the original MPAI-4. The EFA attributed a few items to different subscales when compared to the original MPAI-4. For instance, our results suggest that items 1 (mobility) and 2 (use of hands) belonged to the Participation subscale, rather than the Ability subscale as in the original MPAI-4.

The **small differences in item distribution between subscales** can be explained by a few factors, such as sample-specific clinical characteristics and inherent sociocultural differences between American and French-Canadian samples, but also the choice of statistical analysis used to measure construct validity. It is well supported in the literature that different factor structures can be obtained following administration to a second sample due to a combination of sampling variations, sociocultural/linguistic context, and applied methodology (for example, see Chen et al., 2015 or Gaskin et al., 2017). Besides those subtle variations in item distribution and in line with Kean et al.'s (2011) conclusions, our results show general support for the MPAI-4's factor structure developed in previous psychometric studies: the French-Canadian MPAI-4 displays 3 subscales that represent domains broadly defined as Ability, Adjustment and Participation.

Given our EFA results, modifications to the tool (i.e., rearranging item order) so subscales' score calculation reflected the French-Canadian factor structure was considered. However, such a change to the questionnaire would rather be detrimental, as comparison purposes with other studies using different versions of the MPAI-4 would no longer be possible. In fact, a key advantage of cross-cultural validation of measurement tools is that it enables comparison of reliable results across international studies. Using a different subscales' composition for the French-Canadian MPAI-4 would thereby preclude such opportunity. Furthermore, ad hoc statistical comparison of our standardized scores based on the original MPAI-4 subscales composition to those based on the French-Canadian MPAI-4 subscales composition showed no significant differences.

Lastly, the translation and validation of the French-Canadian MPAI-4 were of major importance, given the critical **lack of available assessment tools for TBI sequelae in French** for use in French-Canadian rehabilitation settings. The access to not only a standardized tool, but one that has been translated and validated in the primary language of the

setting, allows measuring more accurately TBI patients' impairments, progress, and outcomes (Gjersing et al., 2010). Although the MPAI-4 questionnaire is said to be transcultural (Lexell et al., 2012), the validation the MPAI-4 in a French-Canadian sub-population also allows to meet recommendations made by the Center for Disease Control and Prevention (CDC, 2015) regarding the importance of conducting validation studies of outcome measures among sub-populations in order to expand scientific knowledge of outcomes and establish best practices. Moreover, INESSS-ONF Clinical Practice Guidelines in TBI rehabilitation (Bayley et al., 2016) also prescribes standardized evaluations of patients' condition using validated assessment tools in order to orient interventions. The use of the validated French-Canadian MPAI-4 with its specific reference norms will indeed allow professionals to **apply best practices, but also guide the use of a common measure** between rehabilitation programs and centres, which in turn facilitates clinical discussions and comparisons as well as generates new knowledge regarding TBI outcomes. Overall, the French-Canadian MPAI-4 presents to be a validated TBI assessment tool for use in a French-Canadian post-acute rehabilitation setting. The translation of such a comprehensive and established clinical tool certainly fills a gap in the field of TBI rehabilitation and adds to the assessment options available for use by French-speaking rehabilitation professionals, individuals with TBI and their significant others.

### **Study Limitations**

One limitation of this study is the lack of direct comparison of factor structure measures between the original and French-Canadian versions of the MPAI-4. Rasch analyses were used for the development of the original MPAI-4 questionnaire and its factor structure (Malec & Lezak, 2008). Indeed, Rasch analyses do maximize homogeneity and reduce redundancy between items, produce an ordered set of items, identify poorly functioning items, and decrease items and scoring levels to create a more valid and simple measure (Granger, 2008; Wampold, 1999). Hence, Rasch analyses are best appropriate for use during questionnaire development, or for instance, during the validation of a questionnaire that underwent such major cross-cultural adaptation that the factor structure might be significantly altered (e.g., addition and/or deletion of subscales and/or items). In our case, however, it was recommended to deploy an EFA for the following reasons. First, our cross-cultural adaptation consisted of a few changes in the questionnaire's terminology. Second, our main objective remained to reveal item distribution and factor structure of the French-Canadian MPAI-4 without a priori manipulations (Kline, 2016; Sousa & Rojjanasrirat, 2011), rather than investigating item deletion or decreasing scoring levels to develop a new and simpler questionnaire. Consequently, the **statistical methodology used does not allow direct comparison** and may also lead to slightly different item distribution between factors.

Moreover, the original version of the MPAI-4 has proved itself to be responsive questionnaire, with good clinical sensitivity to the effect of rehabilitation (Jackson et al., 2017; Kean et al., 2011; Lewis et al., 2017). Although the responsiveness of the French-Canadian MPAI-4 questionnaire was not evaluated within the scope of this paper, we can assume a level of clinical sensitivity like that reported for the original MPAI-4. As mentioned by Beaton and colleagues (2000), it is expected that a cross-culturally adapted questionnaire would perform in a similar manner to



its original form. Nonetheless, the verification of the French-Canadian MPAl-4 responsiveness should be the aim of future studies and would allow further establishment of the psychometric properties of the French-Canadian version of the MPAl-4.

### **Conclusions**

Using an exploratory factor analysis on data from the French-Canadian version of the MPAl-4 and a Canadian sample of TBI adults receiving rehabilitation services, 3 factors were extracted and are similar to the 3 subscales found in the original MPAl-4. Small differences in item distribution across factors can be explained in part by sociocultural and clinical differences between the Canadian and American samples used to establish the factor structure of the questionnaire. The factor labels suggested by Malec (COMBI, 2005) also suited the extracted factors and were thus retained for the French-Canadian MPAl-4 (i.e., Ability, Adjustment, Participation). In sum, the French-Canadian MPAl-4 factor structure is validated, and the questionnaire shows good internal consistency. The **French-Canadian MPAl-4, with its reference norms, represents a suitable tool to measure functional evolution, outcomes, and social integration** of individuals with TBI receiving rehabilitation services in a French-Canadian context.

### **Implications for Rehabilitation**

- The MPAl-4 questionnaire measures functional abilities, global outcome and community integration following traumatic brain injury (TBI).
- The questionnaire can be used in inpatient, outpatient and vocational rehabilitation settings to assess TBI patients' progress and outcomes, plan interventions and evaluate the effect of rehabilitation.
- The French-Canadian version of the MPAl-4 is validated and suitable to be used in French-Canadian post-acute TBI rehabilitation settings.

### **Acknowledgements**

This research was supported by a graduate scholarship from the Fonds de recherche du Québec – Santé (FRQS) to Marie-Claude Guerrette and by a research grant from the Fonds de recherche du Québec – Santé (FRQS) to Michelle McKerral [grant number 254599].

The authors wish to thank the clinicians and program managers from the TBI rehabilitation programs at the two Integrated University Health and Social Services Centres (CIUSSS) and the Integrated Health and Social Services Centre (CISSS) that participated in the study: the CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, the CIUSSS du Centre-Ouest-de-l'Île-de-Montréal, and the CISSS de Laval.

### **Declaration of Interest**

The authors report no conflicts of interest.

## References

- Altman, I. M., Swick, S., & Malec, J. F. (2013). Effectiveness of home- and community-based rehabilitation in a large cohort of patients disabled by cerebrovascular accident: Evidence of a dose-response relationship. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 94*(9), 1837–1841. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.02.014>
- Altman, I. M., Swick, S., Parrot, D., & Malec, J. F. (2010). Effectiveness of community-based rehabilitation after traumatic brain injury for 489 program completers compared with those precipitously discharged. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 91*(11), 1697–1704. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.08.001>
- Ashley, J. G., Ashley, M. J., Masel, B. E., Randle, K., Kreber, L. A., Singh, C., Harrington, D., & Griesbach, G. S. (2018). The influence of post-acute rehabilitation length of stay on traumatic brain injury outcome: a retrospective exploratory study. *Brain Injury, 32*(5), 600–607. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1432896>
- Azouvi, P., Arnould, A., Dromer, E., & Vallat-Azouvi, C. (2017). Neuropsychology of traumatic brain injury: An expert overview. In *Revue Neurologique* (Vol. 173, Issues 7–8, pp. 461–472). <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2017.07.006>
- Bayley, M., Swaine, B., Lamontagne, M.-E., Marshall, S., Allaire, A.-S., Kua, A., & Marier-Deschênes, P. (2016). *INESSS-ONF Clinical Practice Guideline for the Rehabilitation of Adults with Moderate to Severe Traumatic Brain Injury*.
- Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F., & Bosi Ferraz, M. (2000). Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *SPINE, 25*(24), 3186–3191.
- Bennett, S., & Bennett, J. W. (2000). The process of evidence-based practice in occupational therapy: Informing clinical decisions. *Australian Occupational Therapy Journal, 47*(4), 171–180. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1630.2000.00237.x>
- Bohac, D. L., Malec, J. F., & Moessner, A. M. (1997). Factor analysis of the Mayo-Portland Adaptability Inventory: Structure and validity. *Brain Injury, 11*(7), 469–482. <https://doi.org/10.1080/713802185>
- Cattelani, R., Corsini, D., Posteraro, L., Agosti, M., & Saccavini, M. (2009). The Italian Version of the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4. A New Measure of Brain Injury Outcome. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 45*(3), 349–354.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2015). *Report to Congress on Traumatic Brain Injury in the United States: Epidemiology and Rehabilitation*. <https://doi.org/10.3171/2011.3.jns102010>
- Chen, P. Y., Yang, C. M., & Morin, C. M. (2015). Validating the cross-cultural factor structure and invariance property of the Insomnia Severity Index: Evidence based on ordinal EFA and CFA. *Sleep Medicine, 16*(5), 598–603. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.11.016>
- Chung, P., Yun, S. J. H., & Khan, F. (2014). A comparison of participation outcome measures and the International Classification of Functioning, Disability and Health Core Sets for traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine, 46*(2), 108–116. <https://doi.org/10.2340/16501977-1257>
- Curran, C., Dorstyn, D., Polychronis, C., & Denson, L. (2015). Functional outcomes of community-based brain injury rehabilitation clients. *Brain Injury, 29*(1), 25–32. <https://doi.org/10.3109/02699052.2014.948067>
- Dharm-Datta, S., Gough, M. R. C., Porter, P. J., Duncan-Anderson, J., Olivier, E., McGilloway, E., & Etherington, J. (2015). Successful outcomes following neurorehabilitation in military traumatic brain injury patients in the United Kingdom. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 79*(4), S197–S203. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000721>
- Eicher, V., Murphy, M. P., Murphy, T. F., & Malec, J. F. (2012). Progress assessed with the Mayo-Portland Adaptability Inventory in 604 participants in 4 types of post-inpatient rehabilitation brain injury programs. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 93*(1), 100–107. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.06.038>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5<sup>th</sup> ed.). SAGE Publications.
- Ford, C. E. L., Malley, D., Bateman, A., Clare, I. C. H., Wagner, A. P., & Gracey, F. (2016). Selection and visualisation of outcome measures for complex post-acute acquired brain injury rehabilitation interventions. *NeuroRehabilitation, 39*(1), 65–79. <https://doi.org/10.3233/NRE-161339>
- Gaskin, C. J., Lambert, S. D., Bowe, S. J., & Orellana, L. (2017). Why sample selection matters in exploratory factor analysis: Implications for the 12-item World Health Organization Disability Assessment Schedule 2.0. *BMC Medical Research Methodology, 17*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12874-017-0309-5>
- Gjersing, L., Capplehorn, J. R., & Clausen, T. (2010). Cross-cultural adaptation of research instruments: language, setting, time and statistical considerations. *BMC Medical Research Methodology, 10*(13), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-10-13>

- Granger, C. V. (2008). Rasch analysis is important to understand and use for measurement. *Rasch Measurement Transactions*, 21(3), 1122–1123.
- Guillemin, F., Bombardier, C., & Beaton, D. (1993). Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures: Literature review and proposed guidelines. *Journal of Clinical Epidemiology*, 46(12), 1417–1432.
- Hamed, R., Tariah, H. A., Malkawi, S., & Holm, M. B. (2012). The Arabic version of the Mayo-Portland Adaptability Inventory 4: A validation study. *International Journal of Rehabilitation Research*, 35(3), 243–247. <https://doi.org/10.1097/MRR.0b013e3283544c9f>
- Hux, K. (2019). Post-acute rehabilitation effects on functional outcome and discharge disposition of people with severe traumatic brain injury. *Brain Injury*, 33(10), 1332–1340. <https://doi.org/10.1080/02699052.2019.1641745>
- Jackson, D., Seaman, K., Sharp, K., Singer, R., Wagland, J., & Turner-Stokes, L. (2017). Staged residential post-acute rehabilitation for adults following acquired brain injury: A comparison of functional gains rated on the UK Functional Assessment Measure (UK FIM+FAM) and the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4). *Brain Injury*, 31(11), 1405–1413. <https://doi.org/10.1080/02699052.2017.1350998>
- Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 141–151.
- Kean, J., Malec, J. F., Altman, I. M., & Swick, S. (2011). Rasch Measurement Analysis of the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4) in a Community-Based Rehabilitation Sample. *Journal of Neurotrauma*, 28(5), 745–753. <https://doi.org/10.1089/neu.2010.1573>
- Kline, P. (2000). *The handbook of psychological testing* (2<sup>nd</sup> ed.). Routledge.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. Guilford Press.
- Lewis, F. D., Horn, G. J., & Russell, R. (2017). Examination of post-hospital residential brain injury rehabilitation outcomes across the age spectrum. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.4172/2329-9096.1000390>
- Lexell, J., Malec, J. F., & Jacobsson, L. J. (2012). Mapping the Mayo-Portland Adaptability Inventory to the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 44(1), 65–72. <https://doi.org/10.2340/16501977-0897>
- Lezak, M. D. (1987). Relationships between personality disorders, social disturbances, and physical disability following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 2(1), 57–69. <https://doi.org/10.1097/00001199-198703000-00009>
- Malec, J. F. (2001). Impact of comprehensive day treatment on societal participation for persons with acquired brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(7), 885–895. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.23895>
- Malec, J. F. (2004). Comparability of Mayo-Portland Adaptability Inventory ratings by staff, significant others and people with acquired brain injury. *Brain Injury*, 18(6), 563–575. <https://doi.org/10.1080/02699050310001646134>
- Malec, J. F., & Kean, J. (2016). Post-inpatient brain injury rehabilitation outcomes: report from the National OutcomeInfo Database. *Journal of Neurotrauma*, 33(14), 1371–1379. <https://doi.org/10.1089/neu.2015.4080>
- Malec, J. F., Kean, J., Altman, I. M., & Swick, S. (2012). Mayo-Portland Adaptability Inventory: Comparing psychometrics in cerebrovascular accident to traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(12), 2271–2275. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.06.013>
- Malec, J. F., Kragness, M., Evans, R. W., Finlay, K. L., Kent, A., & Lezak, M. D. (2003). Further Psychometric Evaluation and Revision of the Mayo-Portland Adaptability Inventory in a National Sample. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 18(6), 479–492. <https://doi.org/10.1097/00001199-200311000-00002>
- Malec, J. F., & Lezak, M. (2008). *Manual for the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4) for Adults, Children and Adolescents*.
- Malec, J. F., Moessner, A. M., Kragness, M., & Lezak, M. D. (2000). Refining a measure of brain injury sequelae to predict postacute rehabilitation outcome: Rating scale analysis of the Mayo-Portland Adaptability Inventory. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 15(1), 670–682.
- Malec, J. F., & Thompson, J. M. (1994). Relationship of the Mayo-Portland Adaptability Inventory to functional outcome and cognitive performance measures. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 9(4), 1–15. <https://doi.org/10.1097/00001199-199412000-00003>
- McCaughey, S. R., Wilde, E. A., Anderson, V. A., Bedell, G., Beers, S. R., Campbell, T. F., Chapman, S. B., Ewing-Cobbs, L., Gerring, J. P., Gioia, G. A., Levin, H. S., Michaud, L. J., Prasad, M. R., Swaine, B. R., Turkstra, L. S., Wade, S. L., &

- Yeates, K. O. (2012). Recommendations for the Use of Common Outcome measures in pediatric traumatic brain injury research. *Journal of Neurotrauma*, 29(4), 678–705. <https://doi.org/10.1089/neu.2011.1838>
- McKerral, M., Léveillé, G., Goulet, P., & Vincent, P. (2014a). *Manuel Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4) pour adultes, enfants et adolescents (version canadienne-française, rév. Juillet 2017)*. <http://www.tbims.org/combi/mpai>
- McKerral, M., Léveillé, G., Goulet, P., Vincent, P., & Laliberté, S. (2014b). *Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4; version canadienne-française, rév. Juillet 2017)*. Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation (CRIR). <http://www.tbims.org/combi/mpai>
- Pituch, K. A., & Stevens, J. P. (2015). Chapter 9: Exploratory Factor Analysis. In *Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences* (6<sup>th</sup> ed.). Routledge Taylor & Francis Group.
- Scott, K. L., Strong, C. A. H., Gorter, B., & Donders, J. (2016). Predictors of post-concussion rehabilitation outcomes at three-month follow-up. *Clinical Neuropsychologist*, 30(1), 66–81. <https://doi.org/10.1080/13854046.2015.1127427>
- Sousa, V. D., & Rojjanasirirat, W. (2011). Translation, adaptation and validation of instruments or scales for use in cross-cultural health care research: A clear and user-friendly guideline. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 17(2), 268–274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01434.x>
- Stevens, J. P. (2002). Chapter 11: Confirmatory and exploratory factors analysis. In *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Stiers, W., Carlozzi, N., Cernich, A., Velozo, C., Pape, T., Hart, T., Gulliver, S., Rogers, M., Villarreal, E., Gordon, S., Gordon, W., & Whiteneck, G. (2012). Measurement of social participation outcomes in rehabilitation of veterans with traumatic brain injury. *The Journal of Rehabilitation Research and Development*, 49(1), 139. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2010.07.0131>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6<sup>th</sup> ed.). Pearson.
- The Center for Outcome Measurement In Brain Injury*. <http://www.tbims.org/mpai/>
- The Center for Outcome Measurement in Brain Injury (COMBI). (2005). *The Mayo-Portland Adaptability Inventory*. <http://www.tbims.org/combi/mpai/>
- Wampold, B. E. (1999). The promising advantages of Rasch. *Rasch Measurement Transactions*, 13(2), 695.
- Wang, W. L., Lee, H. L., & Fetzer, S. J. (2006). Challenges and strategies of instrument translation. *Western Journal of Nursing Research*, 28(3), 310–321. <https://doi.org/10.1177/0193945905284712>
- Wilde, E. A., Whiteneck, G. G., Bogner, J., Bushnik, T., Cifu, D. X., Dikmen, S., French, L., Giacino, J. T., Hart, T., Malec, J. F., Millis, S. R., Novack, T. A., Sherer, M., Tulskey, D. S., Vanderploeg, R. D., & von Steinbuechel, N. (2010). Recommendations for the use of common outcome measures in traumatic brain injury research. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(11), 1650-1660.e17. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.06.033>

# Supplementary Materials: French-Canadian TBI Reference Norms

## Conversion Table for MPAI-4 Total Score

**Table 10.** Conversion of MPAI-4 Total raw scores to T scores for Canadian TBI adults receiving rehabilitation services in a French-speaking setting ( $N=1012$ ).

Raw score	T score	Raw score	T score	Raw score	T score	Raw score	T score
0	N/A	28	42.05	56	58.39	84	N/A
1	N/A	29	42.63	57	58.98	85	75.32
2	N/A	30	43.22	58	59.56	86	N/A
3	27.46	31	43.80	59	60.15	87	N/A
4	N/A	32	44.38	60	60.73	88	N/A
5	28.62	33	44.97	61	61.31	89	77.66
6	29.21	34	45.55	62	61.90	90	N/A
7	29.79	35	46.14	63	62.48	91	78.82
8	30.38	36	46.72	64	63.06	92	N/A
9	30.96	37	47.30	65	63.65	93	N/A
10	31.54	38	47.89	66	64.23	94	N/A
11	32.13	39	48.47	67	64.82	95	N/A
12	32.71	40	49.05	68	65.40	96	N/A
13	33.29	41	49.64	69	65.98	97	N/A
14	33.88	42	50.22	70	66.57	98	N/A
15	34.46	43	50.81	71	67.15	99	N/A
16	35.05	44	51.39	72	67.73	100	N/A
17	35.63	45	51.97	73	68.32	101	N/A
18	36.21	46	52.56	74	68.90	102	N/A
19	36.80	47	53.14	75	69.48	103	N/A
20	37.38	48	53.72	76	70.07	104	N/A
21	37.96	49	54.31	77	70.65	105	N/A
22	38.55	50	54.89	78	71.24	106	N/A
23	39.13	51	55.48	79	71.82	107	N/A
24	39.71	52	56.06	80	72.40	108	N/A
25	40.30	53	56.64	81	72.99	109	N/A
26	40.88	54	57.23	82	N/A	110	N/A
27	41.47	55	57.81	83	74.15	111	N/A

**Note.** N/A T score = Raw score not obtained within the sample. According to Malec and Lezak (2008): T scores between 40 and 60 would be considered average or typical of people involved in outpatient rehabilitation following acquired brain injury (ABI); T scores between 40 and 50 may be considered in the mild to moderate range of overall severity compared to other people with ABI; T scores between 50 and 60, may be considered in the moderate to severe range compared to other people with ABI. Hence, T scores above 60 would suggest severe limitations even as compared to other people with ABI, T scores between 30 and 40 suggest mild limitations, and T scores below 30 represent relatively good outcomes.

### Conversion Table for MPAI-4 Ability Subscale Score

**Table 11.** Conversion of MPAI-4 Ability subscale raw scores to T scores for Canadian TBI adults receiving rehabilitation services in a French-speaking setting ( $N = 1012$ ).

Raw score	T score	Raw score	T score	Raw score	T score
0	<b>32.34</b>	16	<b>53.26</b>	32	<b>74.19</b>
1	<b>33.65</b>	17	<b>54.57</b>	33	<b>75.49</b>
2	<b>34.96</b>	18	<b>55.88</b>	34	<b>76.80</b>
3	<b>36.26</b>	19	<b>57.19</b>	35	<b>78.11</b>
4	<b>37.57</b>	20	<b>58.49</b>	36	<b>79.42</b>
5	<b>38.88</b>	21	<b>59.80</b>	37	<b>N/A</b>
6	<b>40.19</b>	22	<b>61.11</b>	38	<b>82.03</b>
7	<b>41.50</b>	23	<b>62.42</b>	39	<b>83.34</b>
8	<b>42.80</b>	24	<b>63.73</b>	40	<b>N/A</b>
9	<b>44.11</b>	25	<b>65.03</b>	41	<b>N/A</b>
10	<b>45.42</b>	26	<b>66.34</b>	42	<b>N/A</b>
11	<b>46.73</b>	27	<b>67.65</b>	43	<b>N/A</b>
12	<b>48.03</b>	28	<b>68.96</b>	44	<b>N/A</b>
13	<b>49.34</b>	29	<b>70.26</b>	45	<b>N/A</b>
14	<b>50.65</b>	30	<b>71.57</b>	46	<b>N/A</b>
15	<b>51.96</b>	31	<b>72.88</b>	47	<b>N/A</b>

**Note.** N/A T score = Raw score not obtained within the sample. According to Malec and Lezak (2008): T scores between 40 and 60 would be considered average or typical of people involved in outpatient rehabilitation following acquired brain injury (ABI); T scores between 40 and 50 may be considered in the mild to moderate range of overall severity compared to other people with ABI; T scores between 50 and 60, may be considered in the moderate to severe range compared to other people with ABI. Hence, T scores above 60 would suggest severe limitations even as compared to other people with ABI, T scores between 30 and 40 suggest mild limitations, and T scores below 30 represent relatively good outcomes.

### Conversion Table for MPAI-4 Adjustment Subscale Score

**Table 12.** Conversion of MPAI-4 Adjustment subscale raw scores to T scores for Canadian TBI adults receiving rehabilitation services in a French-speaking setting ( $N = 1012$ ).

Raw score	T score	Raw score	T score	Raw score	T score
0	<b>23.01</b>	16	<b>46.73</b>	32	<b>70.46</b>
1	<b>24.50</b>	17	<b>48.22</b>	33	<b>71.94</b>
2	<b>25.98</b>	18	<b>49.70</b>	34	<b>73.42</b>
3	<b>27.46</b>	19	<b>51.18</b>	35	<b>74.90</b>
4	<b>28.94</b>	20	<b>52.67</b>	36	<b>76.39</b>
5	<b>30.43</b>	21	<b>54.15</b>	37	<b>77.87</b>
6	<b>31.91</b>	22	<b>55.63</b>	38	<b>79.35</b>
7	<b>33.39</b>	23	<b>57.11</b>	39	<b>N/A</b>
8	<b>34.87</b>	24	<b>58.60</b>	40	<b>N/A</b>
9	<b>36.36</b>	25	<b>60.08</b>	41	<b>N/A</b>
10	<b>37.84</b>	26	<b>61.56</b>	42	<b>N/A</b>
11	<b>39.32</b>	27	<b>63.04</b>	43	<b>N/A</b>
12	<b>40.80</b>	28	<b>64.53</b>	44	<b>N/A</b>
13	<b>42.29</b>	29	<b>66.01</b>	45	<b>N/A</b>
14	<b>43.77</b>	30	<b>67.49</b>	46	<b>N/A</b>
15	<b>45.25</b>	31	<b>68.97</b>		

**Note.** N/A T score = Raw score not obtained within the sample. According to Malec and Lezak (2008): T scores between 40 and 60 would be considered average or typical of people involved in outpatient rehabilitation following acquired brain injury (ABI); T scores between 40 and 50 may be considered in the mild to moderate range of overall severity compared to other people with ABI; T scores between 50 and 60, may be considered in the moderate to severe range compared to other people with ABI. Hence, T scores above 60 would suggest severe limitations even as compared to other people with ABI, T scores between 30 and 40 suggest mild limitations, and T scores below 30 represent relatively good outcomes.

### Conversion Table for MPAI-4 Participation Subscale Score

**Table 13.** Conversion of MPAI-4 Participation subscale raw scores to T scores for Canadian TBI adults receiving rehabilitation services in a French-speaking setting ( $N = 1012$ ).

Raw score	T score	Raw score	T score
0	27.78	16	49.07
1	29.12	17	50.40
2	30.45	18	51.74
3	31.78	19	53.07
4	33.11	20	54.40
5	34.44	21	55.73
6	35.77	22	57.06
7	37.10	23	58.39
8	38.43	24	59.72
9	39.76	25	61.05
10	41.09	26	62.38
11	42.42	27	63.71
12	43.75	28	65.04
13	45.08	29	66.37
14	46.41	30	67.70
15	47.74		

**Note.** According to Malec and Lezak (2008): T scores between 40 and 60 would be considered average or typical of people involved in outpatient rehabilitation following acquired brain injury (ABI); T scores between 40 and 50 may be considered in the mild to moderate range of overall severity compared to other people with ABI; T scores between 50 and 60, may be considered in the moderate to severe range compared to other people with ABI. Hence, T scores above 60 would suggest severe limitations even as compared to other people with ABI, T scores between 30 and 40 suggest mild limitations, and T scores below 30 represent relatively good outcomes.



### MPAI-4 Raw Data according to Sex

**Table 14.** Descriptive raw data for the MPAI-4 according to sex, for a sample of Canadian TBI adults receiving rehabilitation services in a French-speaking setting ( $N = 1011$ ).

	Mean (SD)
<b>Male (N = 625)</b>	
Ability subscale	13.99 (7.78)
Adjustment subscale	17.91 (6.88)
Participation subscale	17.03 (7.41)
MPAI-4 total score	42.11 (17.39)
<b>Female (N = 386)</b>	
Ability subscale	12.66 (7.32)
Adjustment subscale	18.62 (6.49)
Participation subscale	16.13 (7.62)
MPAI-4 total score	40.72 (16.67)

## MPAI-4 Raw Data according to Age

**Table 15.** Descriptive raw data for the MPAI-4 according to age, for a sample of Canadian TBI adults receiving rehabilitation services in a French-speaking setting ( $N=1012$ ).

	Mean (SD)
<b>Ages 14-19 years (N = 30)</b>	
Ability subscale	11.47 (7.44)
Adjustment subscale	17.37 (7.05)
Participation subscale	14.47 (7.30)
MPAI-4 total score	36.83 (16.93)
<b>Ages 20-29 years (N = 127)</b>	
Ability subscale	12.48 (8.62)
Adjustment subscale	18.46 (6.73)
Participation subscale	15.23 (7.80)
MPAI-4 total score	39.53 (18.30)
<b>Ages 30-39 years (N = 117)</b>	
Ability subscale	10.74 (6.97)
Adjustment subscale	18.20 (7.23)
Participation subscale	13.66 (6.85)
MPAI-4 total score	36.91 (16.04)
<b>Ages 40-49 years (N = 111)</b>	
Ability subscale	12.30 (7.38)
Adjustment subscale	19.41 (6.43)
Participation subscale	15.04 (6.81)
MPAI-4 total score	40.15 (15.76)
<b>Ages 50-59 years (N = 159)</b>	
Ability subscale	12.67 (7.49)
Adjustment subscale	18.08 (6.12)
Participation subscale	14.85 (7.14)
MPAI-4 total score	39.34 (16.50)
<b>Ages 60-69 years (N = 146)</b>	
Ability subscale	13.57 (7.00)
Adjustment subscale	17.63 (6.87)
Participation subscale	16.48 (7.30)
MPAI-4 total score	40.83 (16.90)
<b>Ages 70-79 years (N = 168)</b>	
Ability subscale	15.36 (7.50)
Adjustment subscale	17.94 (7.46)
Participation subscale	19.27 (7.26)
MPAI-4 total score	45.25 (18.02)
<b>Ages 80 years and above (N = 154)</b>	
Ability subscale	16.37 (7.01)
Adjustment subscale	18.21 (6.24)
Participation subscale	21.09 (6.29)
MPAI-4 total score	48.05 (15.39)

## MPAI-4 Raw Data according to TBI Severity

**Table 16.** Descriptive raw data for the MPAI-4 according to TBI severity, for a sample of Canadian TBI adults receiving rehabilitation services in a French-speaking setting ( $N = 1012$ ).

	Mean (SD)
<b>Mild (<math>N = 229</math>)</b>	
Ability subscale	8.68 (4.88)
Adjustment subscale	18.11 (6.26)
Participation subscale	10.61 (5.09)
MPAI-4 total score	32.04 (12.18)
<b>Complicated Mild (<math>N = 229</math>)</b>	
Ability subscale	14.38 (7.67)
Adjustment subscale	17.68 (6.93)
Participation subscale	18.68 (7.34)
MPAI-4 total score	43.55 (17.36)
<b>Moderate (<math>N = 371</math>)</b>	
Ability subscale	13.45 (6.94)
Adjustment subscale	17.36 (6.50)
Participation subscale	17.45 (6.86)
MPAI-4 total score	41.35 (16.07)
<b>Severe (<math>N = 183</math>)</b>	
Ability subscale	18.48 (8.16)
Adjustment subscale	20.65 (7.08)
Participation subscale	20.40 (7.10)
MPAI-4 total score	51.96 (17.73)

## MPAI-4 Raw Data according to Rehabilitation Setting

**Table 17.** Descriptive raw data for the MPAI-4 according to rehabilitation setting, for a sample of Canadian TBI adults receiving rehabilitation services in a French-speaking setting ( $N = 1012$ ).

	Mean (SD)
<b>Inpatient Rehabilitation (N = 636)</b>	
Ability subscale	16.19 (7.32)
Adjustment subscale	19.09 (6.50)
Participation subscale	20.29 (6.02)
MPAI-4 total score	48.01 (15.75)
<b>Outpatient Rehabilitation (N = 376)</b>	
Ability subscale	8.94 (5.73)
Adjustment subscale	16.69 (6.89)
Participation subscale	10.66 (5.61)
MPAI-4 total score	31.06 (13.73)

## CHAPITRE 4

### Article 2

# Predictors of Social Participation Outcome after Traumatic Brain Injury Differ According to Rehabilitation Pathways

Marie-Claude Guerrette, M.A., et Michelle McKerral, Ph.D.

Article publié dans *Journal of Neurotrauma* (2023)

DOI : <https://doi.org/10.1089/neu.2022.0232>

Facteur d'impact (2022) : 4.2

## Abstract

**Purpose:** Social participation (SP) is one of many objectives in the rehabilitation of patients with traumatic brain injury (TBI). Studies on predictors of SP specific to post-acute universally accessible specialized rehabilitation pathways following TBI are scarce. Our objectives were to: 1) characterize SP, as well as a set of pre-injury, injury-related, and post-injury variables in individuals participating in inpatient-outpatient or outpatient rehabilitation pathways within a universally accessible and organized trauma continuum of care, and 2) examine the ability of pre-injury, injury-related, and post-injury variables in predicting SP outcome after TBI according to rehabilitation path.

**Materials and methods:** Participants ( $N = 372$ ) were adults admitted to an inpatient-outpatient rehabilitation pathway or an outpatient rehabilitation pathway after sustaining a TBI between 2016 and 2020, and for whom Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 (MPAI-4) outcomes were prospectively obtained at the start and end of rehabilitation. Additional data was collected from medical files. For both rehabilitation pathways, predicted SP outcome was MPAI-4 Participation score at discharge from outpatient rehabilitation.

**Results:** Multiple regression models investigated the predictive value of each variable for SP outcome, separately for each care pathway. Main findings show that for the inpatient-outpatient sample, 3 variables (education years, MPAI-4 Ability and Adjustment scores at rehabilitation intake) significantly predicted SP outcome, with the regression model accounting for 49% of the variance. For the outpatient sample, 5 variables (premorbid hypertension and mental health diagnosis, total indirect rehabilitation hours received, MPAI-4 Abilities and Adjustment scores at rehabilitation intake) significantly predicted SP outcome, with the regression model accounting for 47% of the variance.

**Conclusions:** In conclusion, different premorbid and post-injury variables are involved in predicting SP, depending on the rehabilitation path followed. The predictive value of those variables could help clinicians identify patients more likely of showing poorer SP at discharge and who may require additional or different interventions.

**Key Words:** Traumatic brain injury; Rehabilitation pathways; Social participation; Outcome.

**List of abbreviations:** Social participation (SP); Traumatic brain injury (TBI); Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4); Glasgow Coma Scale (GCS); Loss of consciousness (LOC); Post-traumatic amnesia (PTA).

## Introduction

Social participation (SP) represents a key goal in traumatic brain injury (TBI) rehabilitation (Cicerone, 2004), as it allows the person having sustained a TBI to return to active and purposeful roles in the community. The construct of SP following TBI has gained prominence since the classification of return to work as a major component of the participation domain in the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), developed by the World Health Organization (OMS, 2001). However, SP extends much beyond return to work, and is defined as **involvement in society or life situations** and how one function in society with a health condition (OMS, 2001). SP broadly encompasses various activities, such as independent living and household activities, self-care, relationships and parenting, mobility, transportation, leisure and recreational activities, but also vocational performance (Sander et al., 2010). Naturally, SP also plays an essential part in physical, psychological, and social well-being following TBI, as it encourages social integration, and increases self-esteem, life satisfaction, health-related quality of life and psychological adjustment, but also reduces the probability of substance abuse (Green et al., 2008; Wehman et al., 2005).

Although an integral aspect of rehabilitation after TBI involves enhancing SP, the study and measurement of SP beyond rates of return to work remains a relatively recent field (Resnik & Plow, 2009). Different SP outcome measures are available (for a review, see Chung et al., 2014), but there is no consensus yet on one accepted metrically sound tool to measure SP such as that defined by the ICF, for example. According to Sander and colleagues (2010), **3 tools are more widely used to measure SP outcome**: the Community Integration Questionnaire (CIQ; Willer et al., 1993), the Craig Handicap Assessment and Reporting Technique (CHART; Whiteneck et al., 1992) and the Participation subscale of the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4; Malec, 2004b; COMBI, 2005). The Participation Assessment with Recombined Tools-Objective (PART-O; Bogner et al., 2013; Whiteneck et al., 2011), derived from the CIQ, CHART, and Participation Objective, Participation Subjective instruments, is also used for evaluating functioning at the societal level. Still, the **MPAI-4 is one of the most comprehensive tools available** developed specifically for use with a head injury population that reflects the core sets of ICF taxonomy (Resnik & Plow, 2009). The MPAI-4 is also among recommended SP measures identified in efforts to develop common data elements aimed at accelerating data sharing and research on TBI (Wilde et al., 2010), as well as implementing systematic outcome measurement in TBI clinical practice (Bayley et al., 2016).

The MPAI-4 is designed to **measure functional impairment, but also levels of difficulty and extent of disruption** in SP among patients with brain injury (Malec & Lezak, 2008). The 30-item questionnaire is divided into 3 subscales (e.g., Abilities, Adjustment, Participation). The Abilities subscale assesses common physical and cognitive impairments after brain injury. The Adjustment subscale measures emotional well-being, behavioural, and psychosocial problems associated with brain injury. The Participation subscale assesses involvement in activities of daily living, social functioning, and community integration following brain injury. The subscales can be used separately or combined in a total MPAI-4 score, reflecting the general level of adaptation and SP. The psychometric properties of the MPAI-4 have been supported in several studies (Altman et al., 2010, 2013; Bohac et al., 1997; Eicher et al., 2012; Jackson et al.,



2017; Kean et al., 2011; Lewis et al., 2017; Malec, 2001, 2004a; Malec et al., 2000, 2003; Malec & Kean, 2016; Malec & Thompson, 1994) and the questionnaire is now used worldwide in inpatient, outpatient and vocational rehabilitation settings to **measure TBI patients' progress and outcome** (Ashley et al., 2018; Curran et al., 2015; Dharm-Datta et al., 2015; Hux, 2019; Scott et al., 2016). The MPAI-4 is available in many languages and recently, the French-Canadian version of the MPAI-4 underwent cultural adaptation and validation (Guerrette & McKerral, 2022; McKerral et al., 2014a, 2014b).

The measurement of SP outcomes after TBI and identification of their predictors allow realistic expectations to be given to the patient and their families, but also help target appropriate rehabilitation interventions. Literature on TBI outcome studies whose main outcome of interest was a construct of SP (e.g., return to work or other productive activities, community integration) revealed **predictors typically grouped into 3 classifications**: pre-injury, injury-related, and post-injury variables. However, the results show great inconsistencies. Regarding **pre-injury variables** for example, some studies have shown that age, sex, education level, prior employment status or substance abuse can predict SP (Cardoso et al., 2007; Colantonio et al., 2016; Corrigan et al., 2012; Cuthbert et al., 2015; Dahm & Ponsford, 2015; Erler et al., 2018; Franulic et al., 2004; Goranson et al., 2003; Keyser-Marcus et al., 2002; Odgaard et al., 2018; Reistetter & Abreu, 2005; Scaratti et al., 2016; Theadom et al., 2018; Walker et al., 2006), but other studies have failed to support some or all these findings (Brown et al., 2003; Dillahunt-Aspillaga et al., 2017; Jourdan et al., 2013; Ruet et al., 2018; Sandhaug et al., 2015; Tate et al., 2005; Wäljas et al., 2013; Willemse-van Son et al., 2009; Xiong et al., 2016).

For **injury-related predictors**, although many studies (Cancelliere et al., 2014; Cattelani et al., 2002; Cifu et al., 1997; Crisp, 2005; Dahm & Ponsford, 2015; Dillahunt-Aspillaga et al., 2017; Reistetter & Abreu, 2005; Ruet et al., 2018; Saltychev et al., 2013; Sandhaug et al., 2015; Scaratti et al., 2016; Wäljas et al., 2013) suggest an association between SP outcome and TBI severity, Glasgow Coma Scale (GCS) score, post-traumatic amnesia (PTA), coma, loss of consciousness (LOC) or presence of additional injuries, other studies show contradictory results (De La Cour et al., 2019; Drake et al., 2000; Green et al., 2008; Guérin et al., 2006; Johnstone et al., 2003; Sveen et al., 2008; van Velzen et al., 2009; Vikane et al., 2016; Wang et al., 2019; Willemse-van Son et al., 2009).

Finally in **post-acute settings**, participation in rehabilitation, and types and intensity of interventions could predict SP outcome (Sandhaug et al., 2015; Spitz et al., 2019). However, there is less agreement regarding physical, cognitive, emotional, behavioural and social functioning post-TBI. Whilst certain studies suggest that the level of functioning during the first weeks up to years following the injury can predict SP outcome (Benedictus et al., 2010; Cattelani et al., 2002; Crisp, 2005; Devitt et al., 2006; Dumke, 2017; Mazaux et al., 1997; Scaratti et al., 2016; Shames et al., 2007; Tate et al., 2005; Westerhof-Evers et al., 2019), other findings are mixed or fail to replicate some of those results (Cancelliere et al., 2014; Sherer et al., 2014; van Velzen et al., 2009; Wäljas et al., 2013; Wang et al., 2019; Xiong et al., 2016).

In fact, several reviews have been conducted on predictors of SP after TBI (Nightingale et al., 2007; Saltychev et al., 2013; Shames et al., 2007; Sherer et al., 2014; van Velzen et al., 2009; Willemse-van Son et al., 2007), and there appears to be **little consensus regarding the significance of predictors** between studies. Different factors may explain

the lack of consistency, such as sample selection (e.g., TBI severity, age range), methodological variations (e.g., definitions of constructs, outcome measures used, follow-up duration), but also sociocultural variables such as accessibility to health care, compensation, and rehabilitation services. Indeed, sociocultural context plays an important role on the validity and the applicability of predictors to different populations than where the prognostic study took place. Predictors can differ among cultural groups, as SP outcome remains a result of interaction between injury-related impairments and environmental factors, such as sociocultural context, social support, government policies and accessibility to health care services (Sander et al., 2010; Whiteneck & Dijkers, 2009).

The present study thus aimed to address some of the gaps in our understanding of post-TBI SP outcome and related predictors. Our first objective was to **characterize a literature-based set of pre-injury, injury-related, and post-injury variables, as well as SP** (measured with the MPAI-4 Participation scale) in individuals participating in inpatient-outpatient or outpatient rehabilitation pathways within a universally accessible and organized trauma continuum of care. Our second objective was to identify **which of these variables best predicted SP at the end of rehabilitation** for each rehabilitation pathway.

## Methodology

### Experimental Design

A prospective longitudinal cohort study design was employed, with two time points for outcome assessment (i.e., start and end of rehabilitation). This study was registered at ClinicalTrials.gov (Identifier: [NCT05022940](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT05022940)) and is reported according to the STROBE statement for cohort studies (Von Elm et al., 2007).

### Participants

The study included French- or English-speaking adults consecutively admitted between April 2016 and June 2020 for rehabilitation following TBI at two Integrated University Health and Social Services Centers and one Integrated Health and Social Services Center in the Greater Montreal region. All participants included in the study had received a TBI diagnosis by a health care professional and were referred for **TBI rehabilitation either within an inpatient-outpatient path or outpatient path** at one of the participating institutions. These institutions are part of the Trauma Care Continuum in the province of Quebec (Canada), which is a universally accessible integrated public service network for trauma victims designed to ensure that all receive the personalized services they need depending on the complexity and severity of their injuries. Rehabilitation care received included person-centered individual or group interventions within a holistic interdisciplinary rehabilitation program focusing on resumption of daily activities and social roles. The inpatient and outpatient care both provided similar rehabilitation services, for example, occupational therapy, psychology/neuropsychology, speech therapy, physical therapy, kinesiotherapy, and social work. All patients received personalized care (in terms of types of services and number of intervention hours received), depending on the complexity and severity of their injuries and needs. Interdisciplinary service planning and goal attainment measurement (within and between rehabilitation paths) was done using a provincial-wide uniform approach that was

overviewed by a clinical care coordinator at each rehabilitation site. Exclusion criteria were patients under 16 years of age at the time of injury and presence of premorbid neurodegenerative disease. Ethical approval for the study was obtained from the Research Ethics Board of the Center for Interdisciplinary Research in Rehabilitation of Greater Montreal, which is common to all participating rehabilitation Centers.

### **Procedure and Data Collection**

MPAI-4 measures using the French-Canadian version were obtained systematically for all participants by clinical team consensus at **rehabilitation intake** (within 2 weeks for the inpatient-outpatient path; within 4 weeks for the outpatient rehabilitation path), as well as at the **end of outpatient rehabilitation** (within one week of discharge). All raters were trained and followed a specific protocol during data collection, ensuring a valid and standardized administration of the MPAI-4. Identical procedures were implemented at all sites, with data collection monitoring to prevent missing data. Psychometric properties of the French-Canadian MPAI-4 are reported in Guerrette and McKerral (2022). All other data was obtained from rehabilitation databases and medical files. Based on literature reviews and available information, data was recoded to create dichotomous and continuous independent variables for subsequent analysis. The independent variables are grouped into 3 categories: pre-injury, injury-related, and post-injury.

### **Independent Variables**

#### **Pre-Injury Variables.**

Pre-injury variables included age at time of injury, sex, number of years of education (counting from grade one), productivity at time of TBI (considered “productive” if employed, student or homemaker, “unproductive” if unemployed or retired), and absence/presence of prior chronic disease (including diabetes, hypertension, cardiovascular, pulmonary, fibromyalgia, other), prior mental or developmental health diagnosis (including neurodevelopmental, mood, anxiety, adjustment, personality, other), prior neurological disorder (including TBI, stroke, other) and prior substance abuse.

#### **Injury-Related Variables.**

The injury-related variables included the first recorded GCS score after injury, absence/presence of LOC and PTA, brain scan results (none/negative or positive), absence/presence of head fracture (including skull, facial, cervical) and orthopedic fracture. TBI severity was also extracted from medical files, but not included in the analysis, as it is categorical and reflected by other variables (e.g., GCS, LOC, PTA).

#### **Post-Injury Variables.**

Post-injury variables included absence/presence of surgery following TBI (including neurosurgery, burr holes, orthopedic, cardiac, other), delay in days between TBI and start of rehabilitation (either in inpatient or outpatient care) and between TBI and discharge from outpatient care, total number of intervention hours patients directly received in

rehabilitation, total number of indirect hours multidisciplinary team spent on patient's case (e.g., team meetings, planning interventions and discharge, contacts with health partners), and MPAI-4 Abilities and Adjustment scores at the beginning of rehabilitation. MPAI-4 Participation and Total scores were not included as predictors in analyses given multicollinearity issues.

### **Outcome Variable**

Social participation was defined as a continuous variable, as measured by the **MPAI-4 Participation score at time of discharge** from outpatient rehabilitation. The Participation subscale consists of 8 items, measured on an ordinal scale which produces a composite total score ranging from 0 to 32 with lower scores indicating better SP. To retain as much variability as possible, the subscale total raw score was used instead of the corrected score required to calculate the MPAI-4 total score (Malec & Lezak, 2008).

### **Statistical Analyses**

In line with the first objective of the study, descriptive statistics were used to **describe cohorts** from both rehabilitation paths (inpatient-outpatient care and outpatient care). Pearson's chi-square ( $X^2$ ), t-tests ( $t$ ) and Mann-Whitney U ( $U$ ) were employed to reveal differences between the two paths.

Multiple linear regression was chosen as the most appropriate method for answering the second aim of the study. Separate **prediction models** were carried out for each rehabilitation path. Data was analyzed to make sure assumptions were met. Very few outliers and missing data were found. No manipulation was applied to correct missing values, as the amount and its effect was considered negligible given sample size (Jakobsen et al., 2017). Assumptions of normality was met on most variables, but some showed skew and kurtosis values exceeding recommended levels (Curran et al., 1996). However, Field (2018) suggests this assumption can be ignored if confidence intervals are bootstrapped. Multicollinearity was assessed using the VIF and tolerance statistics, and independence of errors was examined using the Durbin-Watson test, which all showed values well within acceptable ranges (Field, 2018; Tabachnick & Fidell, 2013). Finally, although guidelines for sample size recommend 10-15 cases of data per predictor (Field, 2018), this criterion was applied liberally to avoid limiting the conclusions of the study.

A correlation matrix explored which independent variable was associated with the outcome variable and thus eligible for the multiple linear regression analyses. An entry criterion of  $p < .20$  on correlations was chosen so potential influential variables would not be overlooked. The final pool of variables entered in the multiple regression analysis was selected based on above statistical considerations, literature review, sample size and expected effect size (Green, 1991; Tabachnick & Fidell, 2013). Standard multiple regression analyses were carried out using the forced entry method and without control variables, given the lack of agreement in literature and to avoid a priori decisions-making on previously identified predictors (Field, 2018; Tabachnick & Fidell, 2013). Robust multiple regressions with bootstrapping were also executed for comparison purposes given some variables' abnormal distribution. For all

multivariate analyses, the level of significance was 0.05 using 95% confidence intervals. Analyses were conducted using IBM SPSS Statistics for Macintosh version 26.0 (2019).

## Results

### Descriptive Statistics

[Table 18](#) presents patients' sociodemographic, clinical characteristics and other variables of interest for each rehabilitation path. The total sample included 201 men and 171 women ( $N = 372$ ). A total of 118 followed an inpatient-outpatient rehabilitation path, whereas 254 received outpatient rehabilitation. The mean age of the total sample was of 47.7 years ( $SD = 18.1$ , range = 16.0-89.0) with a mean education level of 13.7 years ( $SD = 3.7$ ). Frequencies regarding productivity reveal that 279 participants were productive (employed, students or homemakers) at the time of injury. More than half the total sample had no chronic disease, mental health, neurological conditions, or substance use problems prior to the TBI. Delay between injury and intake in rehabilitation ranged between 3 and 1442 days, with a mean of 31.0 days ( $SD = 20.7$ ) for inpatient care and 221.6 days ( $SD = 206.6$ ) for outpatient care. The inpatient-outpatient and outpatient samples significantly differed on all pre-injury, injury-related, and post-injury variables ( $p < .05$ ), justifying the **need for separate prediction models**. Additionally of note, SP as measured by the **Participation scale improved significantly** between intake and discharge for both rehabilitation paths: inpatient-outpatient ( $t_{(115)} = 19.539$ ,  $p = .000$ ) and outpatient care ( $t_{(251)} = 18.897$ ,  $p = .000$ ).

**Table 18.** Descriptive statistics and patient characteristics for each rehabilitation path.

Variables	Inpatient-Outpatient Sample ( $N = 118$ )		Outpatient Sample ( $N = 254$ )		Test of Difference
	Freq. (%)	$M$ ( $SD$ )	Freq. (%)	$M$ ( $SD$ )	
<b>Pre-Injury</b>					
Age at TBI		52.6 (19.5)		45.4 (16.9)	$t_{(370)} = -3.615$ , $p = .000$
Sex					$X^2 = 6.315$ , $p = .014$
Male	75 (64)		126 (50)		
Female	43 (36)		128 (50)		
Education (years)		13.1 (3.6)		14.0 (3.7)	$t_{(368)} = 2.181$ , $p = .030$
Productivity					$X^2 = 18.022$ , $p = .000$
Productive	72 (61)		207 (82)		
Unproductive	46 (39)		47 (18)		
Chronic disease					$X^2 = 4.536$ , $p = .039$
Absent	64 (54)		167 (66)		
Present	54 (46)		87 (34)		
Mental health disorder					$X^2 = 4.470$ , $p = .038$
Absent	84 (71)		152 (60)		
Present	34 (29)		102 (40)		
Neurological disorder					$X^2 = 9.256$ , $p = .002$
Absent	95 (80)		165 (65)		
Present	23 (20)		89 (35)		
Substance abuse					$X^2 = 4.722$ , $p = .039$
Absent	94 (80)		224 (88)		
Present	24 (20)		30 (12)		

Variables	Inpatient-Outpatient Sample (N = 118)		Outpatient Sample (N = 254)		Test of Difference
	Freq. (%)	M (SD)	Freq. (%)	M (SD)	
<b>Injury-Related</b>					
Severity					$\chi^2 = 122.483, p = .000$
Mild	1 (1)		149 (59)		
Mild-complicated	17 (14)		33 (13)		
Moderate	64 (54)		48 (19)		
Severe	36 (31)		24 (9)		
GCS score		10.7 (4.1)		13.2 (3.7)	$t_{(345)} = 5.714, p = .000$
Post-traumatic amnesia					$\chi^2 = 44.375, p = .000$
Absent	21 (18)		137 (54)		
Present	95 (80)		111 (44)		
Missing	2 (2)		6 (2)		
Loss of consciousness					$\chi^2 = 30.015, p = .000$
Absent	34 (29)		148 (60)		
Present	82 (69)		98 (40)		
Missing	2 (2)		0 (0)		
Brain scans					$\chi^2 = 112.573, p = .000$
None or negative	1 (1)		149 (59)		
Positive	117 (99)		104 (41)		
Missing	0 (0)		1 (< 1)		
Head fracture					$\chi^2 = 66.932, p = .000$
Absent	46 (39)		207 (82)		
Present	72 (61)		47 (18)		
Orthopedic fracture					$\chi^2 = 11.589, p = .001$
Absent	51 (43)		157 (62)		
Present	67 (57)		96 (38)		
Missing	0 (0)		1 (< 1)		
<b>Post-Injury</b>					
Delay before intake (days)		31.0 (20.7)		221.6 (206.6)	$U = 2369.500, p = .000$
Surgery post-TBI					$\chi^2 = 69.257, p = .000$
Absent	47 (40)		210 (83)		
Present	71 (60)		44 (17)		
Total direct rehab. Hours		210.7 (154.6)		77.6 (74.9)	$U = 5075.500, p = .000$
Total indirect rehab. Hours		67.3 (62.5)		27.6 (20.8)	$U = 6187.500, p = .000$
MPAI scores at intake					
Abilities		15.5 (6.9)		8.7 (5.6)	$t_{(368)} = -9.975, p = .000$
Adjustment		19.3 (6.3)		16.7 (6.5)	$t_{(369)} = -3.704, p = .000$
Participation		19.2 (6.1)		10.4 (5.5)	$t_{(366)} = -13.737, p = .000$
Total score		46.7 (15.2)		30.5 (13.1)	$t_{(366)} = -10.434, p = .000$
MPAI scores at discharge					
Abilities		9.5 (7.0)		4.9 (5.0)	$t_{(369)} = -7.093, p = .000$
Adjustment		12.1 (8.0)		10.0 (7.0)	$t_{(369)} = -2.525, p = .012$
Participation		8.7 (7.2)		5.4 (5.6)	$t_{(370)} = -4.813, p = .000$
Total score		26.2 (17.1)		17.6 (13.6)	$t_{(368)} = -5.192, p = .000$

**Note.** GCS = Glasgow Coma Scale. For productivity, a “productive” status was attributed to employees, students, and homemakers; an “unproductive” status was attributed to unemployed and retired adults.

## Inpatient-Outpatient Rehabilitation Path

### Bivariate Analyses.

Pearson’s correlations are presented in [Table 19](#). Results show a significant association ( $p < .05$ ) between SP outcome and education level, GCS score, cervical fracture, delay before intake in inpatient rehabilitation, MPAI-4 Abilities and Adjustment scores at the beginning of inpatient rehabilitation and total hours of direct and indirect interventions received. To a lesser extent, premorbid diabetes, cardiovascular disease, post-TBI LOC and number of

days spent in rehabilitation before discharge from outpatient care were also associated with the SP outcome ( $.05 < p < .20$ ). All variables listed above were included in the multiple regression analyses carried out to predict SP outcome.

**Table 19.** Correlations between independent variables and the MPAI-4 Participation score at discharge from outpatient rehabilitation, for each rehabilitation path.

Variables	Inpatient-Outpatient Sample (N = 118)		Outpatient Sample (N = 254)	
	R <sup>2</sup>	p	R <sup>2</sup>	p
<b>Pre-Injury</b>				
Age at TBI	0.027	.774	0.025	.686
Sex	0.065	.484	-0.077	.223
Education (years)	<b>-0.354</b>	<b>.000</b>	<b>-0.207</b>	<b>.001</b>
Productivity	-0.110	.236	<b>-0.122</b>	<b>.052</b>
Chronic disease	-0.089	.337	<b>0.089</b>	<b>.159</b>
Diabetes	<b>-0.123</b>	<b>.183</b>	<b>0.232</b>	<b>.000</b>
Hypertension	-0.055	.553	<b>0.202</b>	<b>.001</b>
Cardiovascular	<b>-0.149</b>	<b>.108</b>	<b>0.088</b>	<b>.162</b>
Pulmonary	-0.001	.987	0.035	.581
Fibromyalgia	N/A	N/A	-0.046	.461
Other	-0.035	.706	-0.007	.913
Mental or developmental health diagnosis	0.018	.848	<b>0.088</b>	<b>.161</b>
Neurodevelopmental	0.055	.552	-0.009	.890
Mood	-0.102	.273	0.049	.436
Anxiety	-0.098	.290	0.023	.718
Adjustment	0.055	.551	<b>0.228</b>	<b>.000</b>
Personality	0.005	.955	<b>0.122</b>	<b>.052</b>
Other	-0.012	.897	<b>0.085</b>	<b>.175</b>
Neurological disorder	0.065	.486	-0.052	.410
TBI	0.096	.299	-0.045	.478
Stroke	-0.035	.706	0.052	.410
Other	0.094	.309	-0.046	.467
Substance abuse	0.059	.528	<b>0.267</b>	<b>.000</b>
<b>Injury-Related</b>				
GCS score	<b>-0.198</b>	<b>.034</b>	<b>-0.343</b>	<b>.000</b>
Post-traumatic amnesia	0.096	.307	<b>0.265</b>	<b>.000</b>
Loss of consciousness	<b>0.121</b>	<b>.195</b>	<b>0.230</b>	<b>.000</b>
Brain scans	0.113	.225	<b>0.233</b>	<b>.000</b>
Head fracture	-0.030	.749	<b>0.169</b>	<b>.007</b>
Skull	-0.074	.424	<b>0.134</b>	<b>.033</b>
Facial	0.009	.924	<b>0.139</b>	<b>.027</b>
Cervical	<b>0.232</b>	<b>.011</b>	<b>0.156</b>	<b>.013</b>
Orthopedic fracture	0.065	.482	<b>0.209</b>	<b>.001</b>
<b>Post-Injury</b>				
Delay before intake (days)	<b>0.332</b>	<b>.000</b>	0.012	.851
Delay before discharge (days)	<b>0.124</b>	<b>.181</b>	<b>0.108</b>	<b>.085</b>
Surgery post-TBI	-0.069	.457	0.066	.292
Neurosurgery	-0.033	.722	-0.015	.817
Burr holes	-0.082	.377	0.013	.836
Orthopedic	0.045	.630	<b>0.142</b>	<b>.023</b>
Cardiac	-0.068	.463	N/A	N/A
Other	0.063	.495	0.005	.941
Total direct rehab. hours	<b>0.375</b>	<b>.000</b>	<b>0.222</b>	<b>.000</b>
Total indirect rehab. hours	<b>0.373</b>	<b>.000</b>	<b>0.380</b>	<b>.000</b>
MPAI scores at intake				
Abilities	<b>0.573</b>	<b>.000</b>	<b>0.626</b>	<b>.000</b>
Adjustment	<b>0.480</b>	<b>.000</b>	<b>0.430</b>	<b>.000</b>

**Note.** Correlations with  $p < .20$  are in bold. N/A indicates that no patient in that sample had fibromyalgia or post-TBI cardiac surgery.

### Multivariate Analyses.

[Table 20](#) presents the regression model for the MPAI-4 Participation score at discharge from outpatient rehabilitation. Significant results show that education years negatively predicted SP score (i.e., higher education = better SP outcome), whereas the MPAI-4 Abilities and Adjustment scores at rehabilitation intake positively predicted SP score (i.e., higher/worse Abilities and Adjustment scores = lower SP outcome) ( $p < .05$ ). The total hours of indirect interventions received (i.e., hours that the multidisciplinary team spent on patient’s case) remains on the threshold of significance to be considered as a significant individual predictor of SP. The full model with variables taken altogether **accounted for 49% of the variance** in MPAI-4 Participation score at discharge. Subsequent robust multiple regression using bootstrapping revealed similar results.

**Table 20.** Inpatient-outpatient rehabilitation sample: Regression model of independent variables on social participation outcome, as measured by the MPAI-4 Participation score at discharge from outpatient rehabilitation.

Variables Entered in Model	Unstandardized B	Coefficient		95% CI	
		SE	<i>p</i>	Lower	Upper
<b>Pre-Injury</b>					
Education (years)*	-0.526	0.196	.001	-0.888	-0.109
Diabetes	-0.902	2.179	.626	-4.967	3.714
Cardiovascular disease	-1.441	1.604	.306	-4.349	1.827
<b>Injury-Related</b>					
GCS score	0.125	0.172	.451	-0.222	0.469
Loss of consciousness	-0.259	1.470	.851	-3.303	2.580
Cervical fracture	0.174	3.201	.943	-6.036	6.897
<b>Post-Injury</b>					
Delay before intake (days)	0.042	0.039	.189	-0.034	0.121
Delay before discharge (days)	-0.064	0.138	.578	-0.390	0.136
Total direct rehab hours	0.004	0.005	.477	-0.006	0.014
Total indirect rehab hours	0.022	0.013	.053	0.005	0.056
MPAI Abilities score (intake)*	0.304	0.131	.010	0.035	0.549
MPAI Adjustment score (intake)*	0.244	0.100	.021	0.058	0.445

**Note.** Asterisk (\*) indicates a significant predictor ( $p < .05$ ).  $R^2 = 0.49$  for total model. Coefficients standard errors and confidence intervals based on 1000 bootstrap samples.

### Outpatient Rehabilitation Path

#### Bivariate Analyses.

For the outpatient sample, Pearson’s correlations ([Table 19](#)) show a significant association ( $p < .05$ ) between SP outcome and education level, premorbid diabetes, hypertension and adjustment disorder, prior substance abuse, all injury-related variables (GCS score, PTA, LOC, brain scans, head and orthopedic fractures), post-TBI orthopedic surgery, total hours of direct and indirect interventions received, as well as MPAI-4 Abilities and Adjustment scores at the beginning of outpatient rehabilitation. Also partly associated with SP outcome ( $.05 < p < .20$ ) were prior productivity, premorbid chronic disease diagnosis and cardiovascular disease, mental health disorder with personality and other types of mental health disorder, and number of days spent in rehabilitation before discharge. All variables listed above were included in the multiple regression analyses carried out to predict SP outcome.



## Multivariate Analyses.

The regression model for the MPAI-4 Participation score at discharge from rehabilitation is presented in [Table 21](#). Significant results suggest that preinjury hypertension, prior mental health disorder, total hours of indirect interventions received (i.e., hours multidisciplinary team spent on patient's case), and the MPAI-4 Abilities and Adjustment scores at rehabilitation intake all positively predicted SP outcome (i.e., presence of hypertension or prior mental health disorder, more hours of indirect intervention received, and higher/worse Abilities and Adjustment scores = lower SP outcome) ( $p < .05$ ). All variables taken together **explained 47% of the variance** in MPAI-4 Participation score at discharge. Robust multiple regression using bootstrapping showed similar results.

**Table 21.** Outpatient rehabilitation sample: Regression model of independent variables on social participation outcome, as measured by the MPAI-4 Participation score at discharge from outpatient rehabilitation.

Variables Entered in Model	Unstandardized B	Coefficient		95% CI	
		SE	<i>p</i>	Lower	Upper
<b>Pre-Injury</b>					
Education (years)	-0.055	0.081	.501	-0.224	0.098
Productivity	-1.690	1.032	.076	-3.521	0.495
Chronic disease	-0.998	0.889	.273	-2.845	0.705
Diabetes	1.097	1.529	.319	-1.733	4.021
Hypertension*	2.062	1.191	<b>.043</b>	-0.150	4.558
Cardiovascular disease	-0.330	1.117	.748	-2.374	2.221
Mental health disorder*	1.327	0.608	<b>.032</b>	0.179	2.570
Adjustment disorder	1.816	1.979	.484	-3.377	4.701
Personality disorder	3.649	2.397	.154	-0.594	9.198
Other mental disorder	2.021	1.167	.623	-0.758	3.969
Substance abuse	1.271	1.465	.294	-1.349	4.386
<b>Injury-Related</b>					
GCS score	-0.095	0.146	.439	-0.445	0.161
Loss of consciousness	-0.104	0.744	.886	-1.615	1.289
Post-traumatic amnesia	0.089	0.794	.898	-1.492	1.626
Brain scans	0.456	0.963	.576	-1.534	2.329
Head fracture	0.284	2.837	.902	-5.495	6.163
Skull fracture	-0.045	2.840	.982	-5.758	5.636
Facial fracture	-2.265	2.776	.295	-8.351	3.235
Cervical fracture	-1.262	2.837	.591	-6.667	4.914
Orthopedic fracture	0.909	0.687	.154	-0.286	2.475
<b>Post-Injury</b>					
Orthopedic surgery	0.016	2.538	.995	-4.535	6.789
Delay before discharge (days)	0.020	0.026	.596	-0.039	0.076
Total direct rehab hours	-0.007	0.010	.392	-0.029	0.011
Total indirect rehab hours*	<b>0.057</b>	<b>0.028</b>	<b>.033</b>	<b>0.006</b>	<b>0.123</b>
MPAI Abilities score (intake)*	0.332	0.115	<b>.000</b>	0.097	0.558
MPAI Adjustment score (intake)*	0.128	0.058	<b>.022</b>	0.011	0.236

**Note.** Asterix (\*) indicates a significant predictor ( $p < .05$ ).  $R^2 = 0.47$  for total model. Coefficients standard errors and confidence intervals based on 1000 bootstrap samples.

## Discussion

The objectives of the current novel study were to characterize and assess the predictive value of pre-injury, injury-related, and post-injury variables for social participation (SP) outcome after TBI, in a population having received either inpatient-outpatient rehabilitation or outpatient rehabilitation within a universally accessible and organized trauma

continuum using a uniform approach to care. SP outcome was measured using the MPAI-4 Participation subscale score at the time of discharge from outpatient rehabilitation. Our results revealed **different predictors of SP depending on the rehabilitation path** followed (inpatient-outpatient care or outpatient care). For TBI patients having received inpatient-outpatient rehabilitation services, higher education level was found to be a significant predictor of better SP outcome, while higher MPAI-4 Abilities and Adjustment scores at the beginning of inpatient rehabilitation were predictive of worse SP outcome. For TBI patients having received outpatient rehabilitation services, premorbid hypertension, prior mental health diagnosis, higher total hours of indirect interventions received (e.g., time multidisciplinary team spent on patient's case), and higher MPAI-4 Abilities and Adjustment scores at the beginning of outpatient rehabilitation significantly predicted worse SP outcome. No injury-related variable was identified as a predictor of SP outcome within each rehabilitation path.

Our findings are consistent with some of the existing literature on SP outcome following TBI. Regarding pre-injury variables, our results suggest that for patients who followed an inpatient-outpatient rehabilitation path, more **years of education** prior to injury significantly predicted higher levels of SP. Precisely, for every additional education year completed, the MPAI-4 Participation score at discharge from outpatient rehabilitation decreased by 0.526 points (on a 32-point scale), ultimately reflecting betterment of SP outcome. This is in line with other studies having shown that higher education levels led to better SP outcome, like return to work (Colantonio et al., 2016; Odgaard et al., 2018; Scaratti et al., 2016; Wang et al., 2019) or return to driving (Cullen et al., 2014) after TBI.

The results also revealed that for patients who received outpatient services, the presence of **prior chronic hypertension** and of a **mental or developmental health diagnosis** (e.g., neurodevelopmental, mood, anxiety, but especially adjustment or personality disorder) lead to lower levels of SP post-TBI. Although some literature suggests that medical comorbidities do not have much predictive value for return to work or other SP outcomes following TBI (Cancelliere et al., 2014; Dumke, 2017; Odgaard et al., 2018; Stulemeijer et al., 2008), other studies claim that hypertension and other cardiovascular diseases prior to or immediately following TBI can be associated with added (to that caused by the TBI) cerebral autoregulatory dysfunction post-injury and lead to longer recovery and generally worse clinical outcomes in TBIs of all severities (Kinoshita, 2016; Krishnamoorthy et al., 2017; Sellmann et al., 2012; Sivandzade et al., 2020; Tan et al., 2014). To our knowledge, this is the **first study linking premorbid hypertension to SP outcomes** in patients with TBI. We hypothesize that this finding, specific to the outpatient sample, could partially be explained by their longer delay between TBI and rehabilitation admission. The delayed appropriate management of TBI symptoms in the context of premorbid hypertension may thus have led to poorer functional recovery and lower SP outcome. An additional hypothesis may be that the older age of the inpatient-outpatient sample helped minimize the effect of prior hypertension on SP outcome, as older people tend to better tolerate blood pressure variations than younger individuals (Freeman & Aguilar, 2012). These explanations remain to be verified in a larger scale study including detailed documentation of premorbid hypertension duration and treatment.

For mental health aspects, our results are in accordance with Sela-Kaufman and colleagues (2013) who showed that premorbid personality characteristics play a role in occupational outcome. Dahm and Ponsford's (2015)

conclusions and Stergiou-Kita et al.'s (2011) review also revealed that prior psychological status or treatment was associated with poorer employment outcomes. Other studies have shown similar results regarding the predictive ability of mental health comorbidities on outcomes and recovery (Catalano et al., 2006; Kumar et al., 2014; Ponsford et al., 2012; Scott et al., 2016; Silverberg et al., 2015). It therefore appears that some specific pre-injury variables are associated with and appear to predict SP outcome following TBI, depending on the rehabilitation path followed.

Regarding post-injury variables, for both rehabilitation paths, the **MPAI-4 Abilities and Adjustment scores at rehabilitation intake** were found to be useful predictors of SP at the end of TBI rehabilitation. For example, in patients who followed an inpatient-outpatient rehabilitation path, each additional Abilities scale and Adjustment scale point at intake increased the MPAI-4 Participation scale score at discharge by 0.304 points and 0.244 points, respectively. In other words, higher initial Abilities and Adjustment scores (which represent greater physical, cognitive, behavioural, and emotional impairment post-injury) led to increased Participation scores at discharge (which indicate lower global levels of SP). This is in accordance with Colantonio et al.'s (2016) results, where poorer health and greater impairments on the Short Form Health Survey (SF-36) led to failure to return to work, but also with other studies exposing the effects of functional deficits on different aspects of SP (Cullen et al., 2014; Eastvold et al., 2013; Eler et al., 2018; Malone et al., 2019; Odgaard et al., 2018; Xiong et al., 2016).

Interestingly, increased **numbers of hours multidisciplinary team spent on a patient's case** (i.e., indirect hours) also significantly predicted lower levels of post-rehabilitation SP for patients who received outpatient services, and on the threshold of significance for those who received inpatient-outpatient care. However, although higher total number of intervention hours patients *directly* received was significantly correlated with lower SP level at the end of rehabilitation for both pathways, it did not represent a significant predictor of SP outcome. It is likely that rehabilitation teams attribute more time to patients and their cases according to the level of impairment and needs observed, which can represent for example more frequent interventions and team meetings, more complex intervention and discharge planning, increased contact with health partners. It is thus not surprising that these variables are either related to or predictive of reduced SP levels.

Another interesting finding given our pool of pre-injury, injury-related and post-injury variables in our regression models, is the **absence of injury-related variables as significant predictors** of SP outcome. Although some injury-related variables were found to be correlated with the SP outcome, no injury-related variable (e.g., GCS score, presence of PTA and LOC, brain scan results, head or orthopedic fracture) was identified as a significant predictor of SP, for neither rehabilitation paths. This could reflect the multifactorial nature of TBI where the presentation of post-TBI impairments and their impacts on SP outcome can vary greatly from one individual to another. Perhaps, also, since all patients had completed a specialized TBI rehabilitation program within a health care system providing evidence-based and integrated inpatient and outpatient care when needed, this could have inherently reduced the negative impact of injury severity on SP outcome. It has, in fact, been suggested that resource and service availability, organization, and delivery could influence rehabilitation outcomes (Røe et al., 2019; Zarshenas et al., 2019).

However, TBI severity and injury-related variables do remain reflected in the rehabilitation path followed, as usually more severe injuries will necessitate inpatient care before transitioning to outpatient services. Also, while no specific injury-related variable is considered in the present model as a significant predictor of SP, injury-related variables may still have an **indirect influence on SP outcome**, even in individuals presenting less severe injuries (e.g., outpatient cohort). This could be reflected in the correlations that were found with SP outcome for GCS, LOC and cervical fracture for the inpatient-outpatient path, as well as those found for all measured injury-related variables for the outpatient path.

Predictors of SP outcome after TBI are also inconsistent between studies, as mentioned earlier. **Identifying predictors of SP following TBI remains a challenge**, as participation is not a consistently defined construct, with variations in the terminology, definitions and assessment measures used (Chung et al., 2014; Sherer et al., 2014). For instance, some use return to work or community integration levels to assess SP, whereas we used the MPAI-4 Participation score as a more complete measure of SP, as supported by Chung et al.'s (2014) review of participation outcome measures. There are also significant variations between studies in terms of sample size, inclusion criteria like age range, time since injury, TBI severity and presence of other diagnoses in addition to the TBI, but also the diversity of variables investigated (Saltychev et al., 2013; Scaratti et al., 2016; van Velzen et al., 2009). Results of studies conducted with such dissimilar samples and settings, and across different countries are hardly comparable and make **difficult the generalization of results** (Saltychev et al., 2013). Applicability of predictors can be especially biased when they are extrapolated to a different sociocultural setting than where the prognostic study took place. Expectations of SP roles and levels can vary between nations and cultural groups (Whiteneck & Dijkers, 2009). Hence, government support and health care, salary compensation, type and accessibility of rehabilitation services offered vary across countries and regions, rendering previous findings not necessarily applicable to all contexts. The SP predictors identified within this study thus fill a gap in the TBI literature regarding **SP outcomes specific to rehabilitation pathways** within a public, universally accessible, and organized trauma continuum of care.

### **Study Limitations**

Although the context of this study allowed for a broad sampling of individuals with TBI, issues remain regarding the generalizability of the present findings. First, data was collected from rehabilitation centers located within the Greater Montreal region, potentially limiting generalizability beyond a less urban geographical region. Second, some adults showing persistent symptoms following a TBI (particularly mild) do not seek medical attention and are thus not referred to TBI rehabilitation (Escolas et al., 2020; Rao et al., 2018). These individuals may be less prone to seek medical care, as they may not be fully aware of that their symptoms may be due to a brain injury, or simply due to the fact that they may feel that enrolling into a rehabilitation program will involve missing work and financial loss. We recognize that all participants in the present study were recruited through and were recipients of comprehensive multidisciplinary rehabilitation services, thus orienting sample selection towards individuals who sought medical assistance in the first place and received rehabilitation according to their needs. This was this study's aim and did

reflect the organization of services in which it was conducted, and results may thus be particularly **generalizable to similar contexts**. Also, a larger sample size would have been ideal given our large pool of independent variables (ideally, over 450 participants; Field, 2018). This would have provided greater statistical power and would have allowed a more nuanced analysis of individual variables' predictive value for SP outcome.

Some measurement limitations include the **lack of standardized pre-injury, injury-related, and post-injury measures**. All independent variables were extracted from rehabilitation databases and medical files, and the use of mostly dichotomous variables may have limited the strength of their contribution to the regression models. Moreover, despite our large pool of independent variables, there remain some potentially important variables that were not included. For instance, race and ethnicity (or any other sociocultural variable) were not systematically available and were therefore not extracted from medical charts. Such variables would have been interesting to include in our regression models, as expectations of SP roles and levels can be dependent on culture (Whiteneck & Dijkers, 2009). Also, though medications prescribed during rehabilitation are an inherent part of integrated care, they were not extracted from medical charts as they can vary greatly during the rehabilitation process and may be difficult to capture accurately. Additionally, future studies on SP following rehabilitation should include a premorbid SP or social connection proxy measure to attempt to document pre-injury SP levels, which was not done in the present study. And although the MPAI-4 captures broad domains of SP, it does not consider the satisfaction of the individual with their SP performance. Subjective well-being thus remains unreflected within our study, as better SP outcome does not necessarily mean a higher degree of life satisfaction (Cicerone et al., 2004; Johnston et al., 2005).

The impact of the COVID-19 pandemic on provided rehabilitation services and SP outcomes must also be raised. Within our sample, a total of 20 patients (12 having followed an inpatient-outpatient path) received rehabilitation services and were discharged from outpatient rehabilitation between March and June 2020. All patients received the necessary care, but the nature of the services provided in the last months of their **rehabilitation may have been limited by the pandemic restrictions** in effect. Given the small sample proportion concerned (5%), the fair distribution between rehabilitation paths and that SP outcome was measured at the time of discharge, the pandemic's impact on our main findings is considered negligible. However, subsequent SP studies should evidently consider the influence of the pandemic at various levels, whether it be the impact of restrictions on community integration or return to work, for example.

Finally, our longitudinal cohort study design provided **snapshots of SP at two time points** (e.g., start and end of rehabilitation). Although we can measure improvement in SP levels made during rehabilitation, it does not allow us to assess if SP outcome levels are maintained over time, following discharge from outpatient rehabilitation. Data collection is currently underway for a supplemental longitudinal study, with follow-ups over one year after outpatient rehabilitation discharge. All while considering the impact of the COVID-19 pandemic on the results, this will capture the evolution of SP levels over time following TBI rehabilitation, as well as assess if predictors of SP outcome change as a function of time and chronological ageing.

## Clinical Applications

Knowledge of specific **predictors can provide red flags** for clinicians to look for at the start of rehabilitation and help guide clinical decision-making, including realistic goal setting and targeted interventions. Also, considering that premorbid characteristics cannot be modified (e.g., education level), it is important that rehabilitation interventions address predictors susceptible to change (e.g., functional abilities and independence in daily activities, psychological adjustment) and that are expected to have a positive impact on the SP outcome. Indeed, the literature suggests that comprehensive and multidisciplinary TBI rehabilitation can lead to significant improvement in SP and community integration (Cicerone, 2004; Goranson et al., 2003), and better vocational outcome (Mani et al., 2017; Saltychev et al., 2013) in TBI patients, and this is also reflected in the results of this study which showed increased SP between intake and discharge for both rehabilitation paths. This then induces positive effects on psychological well-being, life satisfaction and quality of life as SP enhances self-esteem and perceived status by allowing the individual to return to social roles and feeling like a valued member of the society (Catalano et al., 2006; Mani et al., 2017; Shames et al., 2007; van Velzen et al., 2009). In sum, the **use of valid predictors (as those shown in the present study) to better tailor rehabilitation interventions** and diminish post-injury impacts should allow to lighten the long-term burden of TBI for patients, their families and society.

## Conclusions

Different premorbid and post-injury variables were found to be significantly involved in predicting SP outcome after TBI according to the rehabilitation path in which care was received (inpatient-outpatient, or outpatient). No injury-related variables were identified as a significant predictor of SP, but may still play an indirect role in the prediction of SP. The predictive models obtained could help clinicians identify TBI patients who are at risk of showing poorer SP at discharge from outpatient rehabilitation, set more appropriate goals and expectations for patients and families, and also influence intervention approaches put forward with these individuals.

## Acknowledgements

The authors wish to thank the clinicians and program managers from the TBI rehabilitation programs at the two Integrated University Health and Social Services Centres (CIUSSS) and the Integrated Health and Social Services Centre (CISSS) that participated in the study: the CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, the CIUSSS du Centre-Ouest-de-l'Île-de-Montréal, and the CISSS de Laval. The authors also thank Véronique Beauséjour and Sarah Lussier for their assistance in data collection.

## Declaration of Interest

The authors report no competing financial interests or other conflicts of interest.

## Funding Statement

This research was supported by a graduate scholarship from the Fonds de recherche du Québec – Santé (FRQS) to Marie-Claude Guerrette and by a research grant from the Fonds de recherche du Québec – Santé (FRQS) to Michelle McKerral [grant number 254599].

## References

- Altman, I. M., Swick, S., & Malec, J. F. (2013). Effectiveness of home- and community-based rehabilitation in a large cohort of patients disabled by cerebrovascular accident: Evidence of a dose-response relationship. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 94*(9), 1837–1841. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.02.014>
- Altman, I. M., Swick, S., Parrot, D., & Malec, J. F. (2010). Effectiveness of community-based rehabilitation after traumatic brain injury for 489 program completers compared with those precipitously discharged. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 91*(11), 1697–1704. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.08.001>
- Ashley, J. G., Ashley, M. J., Masel, B. E., Randle, K., Kreber, L. A., Singh, C., Harrington, D., & Griesbach, G. S. (2018). The influence of post-acute rehabilitation length of stay on traumatic brain injury outcome: A retrospective exploratory study. *Brain Injury, 32*(5), 600–607. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1432896>
- Bayley, M., Swaine, B., Lamontagne, M.-E., Marshall, S., Allaire, A.-S., Kua, A., & Marier-Deschênes, P. (2016). *INESSS-ONF Clinical Practice Guideline for the Rehabilitation of Adults with Moderate to Severe Traumatic Brain Injury*.
- Benedictus, M. R., Spikman, J. M., & Van Der Naalt, J. (2010). Cognitive and behavioral impairment in traumatic brain injury related to outcome and return to work. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 91*(9), 1436–1441. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.06.019>
- Bogner, J., Bellon, K., Kolakowsky-Hayner, S. A., & Whiteneck, G. (2013). Participation Assessment with Recombined Tools-Objective (PART-O). *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 28*(4), 337–339. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e31829af969>
- Bohac, D. L., Malec, J. F., & Moessner, A. M. (1997). Factor analysis of the Mayo-Portland Adaptability Inventory: Structure and validity. *Brain Injury, 11*(7), 469–482. <https://doi.org/10.1080/713802185>
- Brown, M., Gordon, W. A., & Spielman, L. (2003). Participation in Social and Recreational Activity in the Community by Individuals with Traumatic Brain Injury. *Rehabilitation Psychology, 48*(4), 266–274. <https://doi.org/10.1037/0090-5550.48.4.266>
- Cancelliere, C., Kristman, V. L., Cassidy, J. D., Hincapié, C. A., Côté, P., Boyle, E., Carroll, L. J., Stålnacke, B.-M., Nygren-de Bousard, C., & Borg, J. (2014). Systematic review of return to work after mild traumatic brain injury: Results of the international collaboration on mild traumatic brain injury prognosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 95*(3), S201–S209. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.10.010>
- Cardoso, E. D. S., Romero, M. G., Chan, F., Dutta, A., & Rahimi, M. (2007). Disparities in vocational rehabilitation services and outcomes for Hispanic clients with traumatic brain injury: Do they exist? *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 22*(2), 85–94. <https://doi.org/10.1097/01.HTR.0000265096.44683.6b>
- Catalano, D., Pereira, A. P., Wu, M. Y., Ho, H., & Chan, F. (2006). Service patterns related to successful employment outcomes of persons with traumatic brain injury in vocational rehabilitation. *NeuroRehabilitation, 21*(4), 279–293. <https://doi.org/10.3233/nre-2006-21403>
- Cattelani, R., Tanzi, F., Lombardi, F., & Mazzucchi, A. (2002). Competitive re-employment after severe traumatic brain injury: Clinical, cognitive and behavioural predictive variables. *Brain Injury, 16*(1), 51–64. <https://doi.org/10.1080/02699050110088821>
- Chung, P., Yun, S. J. H., & Khan, F. (2014). A comparison of participation outcome measures and the International Classification of Functioning, Disability and Health Core Sets for traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine, 46*(2), 108–116. <https://doi.org/10.2340/16501977-1257>
- Cicerone, K. D. (2004). Participation as an outcome of traumatic brain injury rehabilitation. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 19*(6), 494–501. <https://doi.org/10.1097/00001199-200411000-00006>
- Cicerone, K. D., Mott, T., Azulay, J., & Friel, J. C. (2004). Community integration and satisfaction with functioning after intensive cognitive rehabilitation for traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 85*(6), 943–950. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.07.019>

- Cifu, D. X., Keyser-Marcus, L., Lopez, E., Wehman, P., Kreutzer, J. S., Englander, J., & High, W. (1997). Acute predictors of successful return to work 1 year after traumatic brain injury: A multicenter analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *78*(2), 125–131. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(97\)90252-5](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(97)90252-5)
- Colantonio, A., Salehi, S., Kristman, V., Cassidy, J. D., Carter, A., Vartanian, O., Bayley, M., Kirsh, B., Hébert, D., Lewko, J., Kubrak, O., Mantis, S., & Vernich, L. (2016). Return to work after work-related traumatic brain injury. *NeuroRehabilitation*, *39*(3), 389–399. <https://doi.org/10.3233/NRE-161370>
- Corrigan, J. D., Bogner, J., Pretz, C., Mellick, D., Kreider, S., Whiteneck, G. G., Harrison-Felix, C., Dijkers, M. P., & Heinemann, A. W. (2012). Use of neighborhood characteristics to improve prediction of psychosocial outcomes: A traumatic brain injury model systems investigation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *93*(8), 1350-1358.e2. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.04.028>
- Crisp, R. (2005). Key factors related to vocational outcome: trends for six disability groups. *Journal of Rehabilitation*, *71*(4), 30–37.
- Cullen, N., Krakowski, A., & Taggart, C. (2014). Functional independence measure at rehabilitation admission as a predictor of return to driving after traumatic brain injury. *Brain Injury*, *28*(2), 189–195. <https://doi.org/10.3109/02699052.2013.862738>
- Curran, C., Dorstyn, D., Polychronis, C., & Denson, L. (2015). Functional outcomes of community-based brain injury rehabilitation clients. *Brain Injury*, *29*(1), 25–32. <https://doi.org/10.3109/02699052.2014.948067>
- Curran, P. J., West, S. G., & Finch, J. F. (1996). The Robustness of Test Statistics to Nonnormality and Specification Error in Confirmatory Factor Analysis. *Psychological Methods*, *1*(1), 16–29. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.1.16>
- Cuthbert, J. P., Pretz, C. R., Bushnik, T., Fraser, R. T., Hart, T., Kolakowsky-Hayner, S. A., Malec, J. F., O’Neil-Pirozzi, T. M., & Sherer, M. (2015). Ten-year employment patterns of working age individuals after moderate to severe traumatic brain injury: A national institute on disability and rehabilitation research Traumatic Brain Injury Model Systems study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *96*(12), 2128–2136. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.07.020>
- Dahm, J., & Ponsford, J. (2015). Long-term employment outcomes following traumatic brain injury and orthopaedic trauma: A ten-year prospective study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, *47*(10), 932–940. <https://doi.org/10.2340/16501977-2016>
- De La Cour, F. L. D., Rasmussen, M. A., Foged, E. M., Jensen, L. S., & Schow, T. (2019). Vocational rehabilitation in mild traumatic brain injury: Supporting return to work and daily life functioning. *Frontiers in Neurology*, *10*(FEB). <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00103>
- Devitt, R., Colantonio, A., Dawson, D., Teare, G., Ratcliff, G., & Chase, S. (2006). Prediction of long-term occupational performance outcomes for adults after moderate to severe traumatic brain injury. *Disability and Rehabilitation*, *28*(9), 547–559. <https://doi.org/10.1080/00222930500219258>
- Dharm-Datta, S., Gough, M. R. C., Porter, P. J., Duncan-Anderson, J., Olivier, E., McGilloway, E., & Etherington, J. (2015). Successful outcomes following neurorehabilitation in military traumatic brain injury patients in the United Kingdom. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, *79*(4), S197–S203. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000721>
- Dillahunt-Aspillaga, C., Nakase-Richardson, R., Hart, T., Powell-Cope, G., Dreer, L. E., Eapen, B. C., Barnett, S. D., Mellick, D., Haskin, A., & Silva, M. A. (2017). Predictors of employment outcomes in veterans with traumatic brain injury: A VA traumatic brain injury model systems study. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *32*(4), 271–282. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000275>
- 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. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *15*(5), 1103–1112. <https://doi.org/10.1097/00001199-200010000-00004>
- Dumke, H. A. (2017). Posttraumatic headache and its impact on return to work after mild traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *32*(2), E55–E65. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000244>
- Eastvold, A. D., Walker, W. C., Curtiss, G., Schwab, K., & Vanderploeg, R. D. (2013). The differential contributions of posttraumatic amnesia duration and time since injury in prediction of functional outcomes following moderate-to-severe traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *28*(1), 48–58. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e31823c9317>
- Eicher, V., Murphy, M. P., Murphy, T. F., & Malec, J. F. (2012). Progress assessed with the Mayo-Portland Adaptability Inventory in 604 participants in 4 types of post-inpatient rehabilitation brain injury programs. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *93*(1), 100–107. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.06.038>



- Erler, K. S., Whiteneck, G. G., Juengst, S. B., Locascio, J. J., Bogner, J. A., Kaminski, J., & Giacino, J. T. (2018). Predicting the Trajectory of Participation after Traumatic Brain Injury: A Longitudinal Analysis. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 33*(4), 257–265. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000383>
- Escolas, S. M., Luton, M., Ferdosi, H., Chavez, B. D., & Engel, S. D. (2020). Traumatic brain injuries: Unreported and untreated in an army population. *Military Medicine, 185*(S1), 154–160. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz259>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Franulic, A., Carbonell, C. G., Pinto, P., & Sepulveda, I. (2004). Psychosocial adjustment and employment outcome 2, 5 and 10 years after TBI. *Brain Injury, 18*(2), 119–129. <https://doi.org/10.1080/0269905031000149515>
- Freeman, W. D., & Aguilar, M. I. (2012). Intracranial hemorrhage: Diagnosis and management. *Neurologic Clinics, 30*(1), 211–240. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2011.09.002>
- Goranson, T. E., Graves, R. E., Allison, D., & La Freniere, R. (2003). Community integration following multidisciplinary rehabilitation for traumatic brain injury. *Brain Injury, 17*(9), 759–774. <https://doi.org/10.1080/0269905031000088513>
- Green, R. E., Colella, B., Hebert, D. A., Bayley, M., Kang, H. S., Till, C., & Monette, G. (2008). Prediction of Return to Productivity After Severe Traumatic Brain Injury: Investigations of Optimal Neuropsychological Tests and Timing of Assessment. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 89*(12 SUPPL.), S51–S60. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.09.552>
- Green, S. B. (1991). How Many Subjects Does It Take To Do A Regression Analysis? *Multivariate Behavioral Research, 26*(3), 499–510. [https://doi.org/10.1207/s15327906mbr2603\\_7](https://doi.org/10.1207/s15327906mbr2603_7)
- Guérin, F., Kennepohl, S., Léveillé, G., Dominique, A., & McKerral, M. (2006). Vocational outcome indicators in atypically recovering mild TBI: a post-intervention study. *NeuroRehabilitation, 21*(4), 295–303.
- Guerrette, M.-C., & McKerral, M. (2022). Validation of the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 (MPAI-4) and reference norms in a French-Canadian population with traumatic brain injury receiving rehabilitation. *Disability and Rehabilitation. https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1924882*
- Hux, K. (2019). Post-acute rehabilitation effects on functional outcome and discharge disposition of people with severe traumatic brain injury. *Brain Injury, 33*(10), 1332–1340. <https://doi.org/10.1080/02699052.2019.1641745>
- Jackson, D., Seaman, K., Sharp, K., Singer, R., Wagland, J., & Turner-Stokes, L. (2017). Staged residential post-acute rehabilitation for adults following acquired brain injury: A comparison of functional gains rated on the UK Functional Assessment Measure (UK FIM+FAM) and the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4). *Brain Injury, 31*(11), 1405–1413. <https://doi.org/10.1080/02699052.2017.1350998>
- Jakobsen, J. C., Gluud, C., Wetterslev, J., & Winkel, P. (2017). When and how should multiple imputation be used for handling missing data in randomised clinical trials - A practical guide with flowcharts. *BMC Medical Research Methodology, 17*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12874-017-0442-1>
- Johnston, M. V., Goverover, Y., & Dijkers, M. (2005). Community activities and individuals' satisfaction with them: Quality of life in the first year after traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 86*(4), 735–745. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.10.031>
- Johnstone, B., Vessell, R., Bounds, T., Hoskins, S., & Sherman, A. (2003). Predictors of success for state vocational rehabilitation clients with traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 84*(2), 161–167. <https://doi.org/10.1053/apmr.2003.50098>
- Jourdan, C., Bosserelle, V., Azerad, S., Ghout, I., Bayen, E., Aegerter, P., Weiss, J. J., Mateo, J., Lescot, T., Vigué, B., Tazarourte, K., Pradat-Diehl, P., & Azouvi, P. (2013). Predictive factors for 1-year outcome of a cohort of patients with severe traumatic brain injury (TBI): Results from the Paris-TBI study. *Brain Injury, 27*(9), 1000–1007. <https://doi.org/10.3109/02699052.2013.794971>
- Kean, J., Malec, J. F., Altman, I. M., & Swick, S. (2011). Rasch Measurement Analysis of the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4) in a Community-Based Rehabilitation Sample. *Journal of Neurotrauma, 28*(5), 745–753. <https://doi.org/10.1089/neu.2010.1573>
- Keyser-Marcus, L. A., Bricout, J. C., Wehman, P., Campbell, L. R., Cifu, D. X., Englander, J., High, W., & Zafonte, R. D. (2002). Acute predictors of return to employment after traumatic brain injury: A longitudinal follow-up. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 83*(5), 635–641. <https://doi.org/10.1053/apmr.2002.31605>
- Kinoshita, K. (2016). Traumatic brain injury: Pathophysiology for neurocritical care. *Journal of Intensive Care, 4*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s40560-016-0138-3>

- Krishnamoorthy, V., Chaikittisilpa, N., Kiatchai, T., & Vavilala, M. (2017). Hypertension after severe traumatic brain injury: Friend or foe? *J Neurosurg Anesthesiol*, 29(4), 382–387. <https://doi.org/10.1097/ANA.0000000000000370>.Hypertension
- Kumar, R. G., Bracken, M. B., Clark, A. N., Nick, T. G., Melguizo, M. S., & Sander, A. M. (2014). Relationship of preinjury depressive symptoms to outcomes 3 mos after complicated and uncomplicated mild traumatic brain injury. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(8), 687–702. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000077>
- Lewis, F. D., Horn, G. J., & Russell, R. (2017). Examination of post-hospital residential brain injury rehabilitation outcomes across the age spectrum. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.4172/2329-9096.1000390>
- Malec, J. F. (2001). Impact of comprehensive day treatment on societal participation for persons with acquired brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(7), 885–895. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.23895>
- Malec, J. F. (2004a). Comparability of Mayo-Portland Adaptability Inventory ratings by staff, significant others and people with acquired brain injury. *Brain Injury*, 18(6), 563–575. <https://doi.org/10.1080/02699050310001646134>
- Malec, J. F. (2004b). The Mayo-Portland Participation Index: A brief and psychometrically sound measure of brain injury outcome. No commercial party having a direct financial interest in the results of the research supporting this article has or will confer a benefit upon the author(s) or upon any organization with which the author(s) is/are associated. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(12), 1989–1996. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.01.032>
- Malec, J. F., & Kean, J. (2016). Post-inpatient brain injury rehabilitation outcomes: report from the National OutcomeInfo Database. *Journal of Neurotrauma*, 33(14), 1371–1379. <https://doi.org/10.1089/neu.2015.4080>
- Malec, J. F., Kragness, M., Evans, R. W., Finlay, K. L., Kent, A., & Lezak, M. D. (2003). Further Psychometric Evaluation and Revision of the Mayo-Portland Adaptability Inventory in a National Sample. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 18(6), 479–492. <https://doi.org/10.1097/00001199-200311000-00002>
- Malec, J. F., & Lezak, M. (2008). *Manual for the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4) for Adults, Children and Adolescents*.
- Malec, J. F., Moessner, A. M., Kragness, M., & Lezak, M. D. (2000). Refining a measure of brain injury sequelae to predict postacute rehabilitation outcome: Rating scale analysis of the Mayo-Portland Adaptability Inventory. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 15(1), 670–682.
- Malec, J. F., & Thompson, J. M. (1994). Relationship of the Mayo-Portland Adaptability Inventory to functional outcome and cognitive performance measures. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 9(4), 1–15. <https://doi.org/10.1097/00001199-199412000-00003>
- Malone, C., Erler, K. S., Giacino, J. T., Hammond, F. M., Juengst, S. B., Locascio, J. J., Nakase-Richardson, R., Verduzco-Gutierrez, M., Whyte, J., Zasler, N., & Bodien, Y. G. (2019). Participation Following Inpatient Rehabilitation for Traumatic Disorders of Consciousness: A TBI Model Systems Study. *Frontiers in Neurology*, 10(December), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01314>
- Mani, K., Cater, B., & Hudlikar, A. (2017). Cognition and return to work after mild/moderate traumatic brain injury: A systematic review. *Work*, 58(1), 51–62. <https://doi.org/10.3233/WOR-172597>
- Mazaux, J.-M., Masson, F., Levin, H. S., Alaoui, P., Maurette, P., & Barat, M. (1997). Long-term neuropsychological outcome and loss of social autonomy after traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78(12), 1316–1320. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(97\)90303-8](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(97)90303-8)
- McKerral, M., Léveillé, G., Goulet, P., & Vincent, P. (2014a). *Manuel MPAI-4 Version canadienne-française*.
- McKerral, M., Léveillé, G., Goulet, P., Vincent, P., & Laliberté, S. (2014b). *MPAI-4 Version canadienne-française*. The Center for Outcome Measurement in Brain Injury.
- Nightingale, E. J., Soo, C. A., & Tate, R. L. (2007). A Systematic Review of Early Prognostic Factors for Return to Work After Traumatic Brain Injury. *Brain Impairment*, 8(2), 101–142. <https://doi.org/10.1375/brim.8.2.101>
- Odgaard, L., Pedersen, A. R., Poulsen, I., Johnsen, S. P., & Nielsen, J. F. (2018). Return to work predictors after traumatic brain injury in a welfare state. *Acta Neurologica Scandinavica*, 137(1), 44–50. <https://doi.org/10.1111/ane.12806>
- Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2001). *Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF)*.

- Ponsford, J., Cameron, P., Fitzgerald, M., Grant, M., Mikocka-Walus, A., & Schönberger, M. (2012). Predictors of postconcussive symptoms 3 months after mild traumatic brain injury. *Neuropsychology, 26*(3), 304–313. <https://doi.org/10.1037/a0027888>
- Rao, D. P., McFaul, S., Thompson, W., & Jayaraman, G. C. (2018). Traumatic brain injury management in Canada: Changing patterns of care. *Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada, 38*(3), 147–150. <https://doi.org/10.24095/hpcdp.38.3.05>
- Reistetter, T. A., & Abreu, B. C. (2005). Appraising evidence on community integration following brain injury: A systematic review. *Occupational Therapy International, 12*(4), 196–217. <https://doi.org/10.1002/oti.8>
- Resnik, L., & Plow, M. A. (2009). Measuring Participation as Defined by the International Classification of Functioning, Disability and Health: An Evaluation of Existing Measures. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 90*(5), 856–866. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.11.010>
- Røe, C., Tverdal, C., Howe, E. I., Tenovuo, O., Azouvi, P., & Andelic, N. (2019). Randomized controlled trials of rehabilitation services in the post-acute phase of moderate and severe traumatic brain injury - A systematic review. *Frontiers in Neurology, 10*(JUN), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00557>
- Ruet, A., Jourdan, C., Bayen, E., Darnoux, E., Sahridj, D., Ghout, I., Azerad, S., Diehl, P. P., Aegerter, P., Charanton, J., Azouvi, C. V., & Azouvi, P. (2018). Employment outcome four years after a severe traumatic brain injury: Results of the paris severe traumatic brain injury study. *Disability and Rehabilitation, 40*(18), 2200–2207. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1327992>
- Saltychev, M., Eskola, M., Tenovuo, O., & Laimi, K. (2013). Return to work after traumatic brain injury: Systematic review. *Brain Injury, 27*(13–14), 1516–1527. <https://doi.org/10.3109/02699052.2013.831131>
- Sander, A. M., Clark, A., & Pappadis, M. R. (2010). What is community integration anyway?: Defining meaning following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 25*(2), 121–127. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3181cd1635>
- Sandhaug, M., Andelic, N., Langhammer, B., & Mygland, A. (2015). Community integration 2 years after moderate and severe traumatic brain injury. *Brain Injury, 29*(7–8), 915–920. <https://doi.org/10.3109/02699052.2015.1022880>
- Scaratti, C., Leonardi, M., Sattin, D., Schiavolin, S., Willems, M., & Raggi, A. (2016). Work-related difficulties in patients with traumatic brain injury: A systematic review on predictors and associated factors. *Disability and Rehabilitation, 8288*, 1–9. <https://doi.org/10.3109/09638288.2016.1162854>
- Scott, K. L., Strong, C. A. H., Gorter, B., & Donders, J. (2016). Predictors of post-concussion rehabilitation outcomes at three-month follow-up. *Clinical Neuropsychologist, 30*(1), 66–81. <https://doi.org/10.1080/13854046.2015.1127427>
- Sela-Kaufman, M., Rassovsky, Y., Agranov, E., Levi, Y., & Vakil, E. (2013). Premorbid personality characteristics and attachment style moderate the effect of injury severity on occupational outcome in traumatic brain injury: Another aspect of reserve. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 35*(6), 584–595. <https://doi.org/10.1080/13803395.2013.799123>
- Sellmann, T., Miersch, D., Kienbaum, P., Flohé, S., Schnependahl, J., & Lefering, R. (2012). The impact of arterial hypertension on polytrauma and traumatic brain injury. *Deutsches Arzteblatt International, 109*(49), 849–856. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0849>
- Shames, J., Treger, I., Ring, H., & Giaquinto, S. (2007). Return to work following traumatic brain injury: Trends and challenges. *Disability and Rehabilitation, 29*(17), 1387–1395. <https://doi.org/10.1080/09638280701315011>
- Sherer, M., Davis, L. C., Sander, A. M., Caroselli, J. S., Clark, A. N., & Pastorek, N. J. (2014). Prognostic importance of self-reported traits/problems/strengths and environmental barriers/facilitators for predicting participation outcomes in persons with traumatic brain injury: A systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 95*(6), 1162–1173. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.02.006>
- Silverberg, N. D., Gardner, A. J., Brubacher, J. R., Panenka, W. J., Li, J. J., & Iverson, G. L. (2015). Systematic review of multivariable prognostic models for mild traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma, 32*(8), 517–526. <https://doi.org/10.1089/neu.2014.3600>
- Sivandzade, F., Alqahtani, F., & Cucullo, L. (2020). Traumatic brain injury and blood–brain barrier (BBB): Underlying pathophysiological mechanisms and the influence of cigarette smoking as a premorbid condition. *International Journal of Molecular Sciences, 21*(8), 1–21. <https://doi.org/10.3390/ijms21082721>
- Spitz, G., Mahmoei, B. H., Ross, P., McKenzie, D., & Ponsford, J. L. (2019). Characterizing Early and Late Return to Work after Traumatic Brain Injury. *Journal of Neurotrauma, 36*(17), 2533–2540. <https://doi.org/10.1089/neu.2018.5850>

- Stergiou-Kita, M., Dawson, D. R., & Rappolt, S. G. (2011). An integrated review of the processes and factors relevant to vocational evaluation following traumatic brain injury. *Journal of Occupational Rehabilitation, 21*(3), 374–394. <https://doi.org/10.1007/s10926-010-9282-0>
- Stulemeijer, M., Van Der Werf, S., Borm, G. F., & Vos, P. E. (2008). Early prediction of favourable recovery 6 months after mild traumatic brain injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 79*(8), 936–942. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2007.131250>
- Sveen, U., Mongs, M., Røe, C., Sandvik, L., & Bautz-Holter, E. (2008). Self-rated competency in activities predicts functioning and participation one year after traumatic brain injury. *Clinical Rehabilitation, 22*(1), 45–55. <https://doi.org/10.1177/0269215507080768>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6th ed.). Pearson.
- Tan, C. O., Meehan, W. P., Iverson, G. L., & Taylor, J. A. (2014). Cerebrovascular regulation, exercise, and mild traumatic brain injury. *Neurology, 83*(18), 1665–1672. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000000944>
- Tate, R. L., Broe, G. A., Cameron, I. D., Hodgkinson, A. E., & Soo, C. A. (2005). Pre-Injury, Injury and Early Post-Injury Predictors of Long-Term Functional and Psychosocial Recovery After Severe Traumatic Brain Injury. *Brain Impairment, 6*(2), 75–89. <https://doi.org/10.1375/brim.2005.6.2.75>
- The Center for Outcome Measurement in Brain Injury (COMBI). (2005). *The Mayo-Portland Adaptability Inventory*. <http://www.tbims.org/combi/mpai/>
- Theadom, A., Starkey, N., Barker-Collo, S., Jones, K., Ameratunga, S., & Feigin, V. (2018). Population-based cohort study of the impacts of mild traumatic brain injury in adults four years post-injury. *Plos One, 13*(1), e0191655. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191655.t003>
- van Velzen, J. M., van Bennekom, C. A. M., Edelaar, M. J. A., Sluiter, J. K., & Frings-Dresen, M. H. W. (2009). Prognostic factors of return to work after acquired brain injury: A systematic review. *Brain Injury, 23*(5), 385–395. <https://doi.org/10.1080/02699050902838165>
- Vikane, E., Hellstrøm, T., Røe, C., Bautz-Holter, E., Aßmus, J., & Skouen, J. S. (2016). Predictors for Return to Work in Subjects with Mild Traumatic Brain Injury. *Behavioural Neurology, 2016*. <https://doi.org/10.1155/2016/8026414>
- Von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2007). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *PLoS Medicine, 4*(10), 1623–1627. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0040296>
- Wäljas, M., Iverson, G. L., Lange, R. T., Liimatainen, S., Hartikainen, K. M., Dastidar, P., Soimakallio, S., & Öhman, J. (2013). Return to Work Following Mild Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 29*(5), 443–450. <https://doi.org/10.1097/htr.0000000000000002>
- Walker, W. C., Marwitz, J. H., Kreutzer, J. S., Hart, T., & Novack, T. A. (2006). Occupational Categories and Return to Work After Traumatic Brain Injury: A Multicenter Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 87*(12), 1576–1582. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.08.335>
- Wang, V., Fort, E., Beaudoin-Gobert, M., Ndiaye, A., Fischer, C., Bergeret, A., Charbotel, B., & Luauté, J. (2019). Indicators of long-term return to work after severe traumatic brain injury: A cohort study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 62*(1), 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.08.003>
- Wehman, P., Targett, P., West, M., & Kregel, J. (2005). Productive work and employment for persons with traumatic brain injury: what have we learned after 20 years? *J Head Trauma Rehabil, 20*(2), 115–127.
- Westerhof-Evers, H. J., Fasotti, L., van der Naalt, J., & Spikman, J. M. (2019). Participation after traumatic brain injury: the surplus value of social cognition tests beyond measures for executive functioning and dysexecutive behavior in a statistical prediction model. *Brain Injury, 33*(1), 78–86. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1531303>
- Whiteneck, G., Charlifue, S., Gerhart, K., Overholser, J., & Richardson, G. (1992). Quantifying handicap: a new measure of long-term rehabilitation outcomes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 73*(6), 519–526.
- Whiteneck, G., & Dijkers, M. (2009). Difficult to Measure Constructs: Conceptual and Methodological Issues Concerning Participation and Environmental Factors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 90*(11 SUPPL. 1), S22–S35. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.06.009>
- Whiteneck, G., Dijkers, M., Heinemann, A., Bogner, J., Bushnik, T., Cicerone, K., Corrigan, J., Hart, T., Malec, J., & Millis, S. (2011). Development of the Participation Assessment with Recombined Tools- Objective for use after traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 92*(4), 542–551. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.08.002>
- Wilde, E. A., Whiteneck, G. G., Bogner, J., Bushnik, T., Cifu, D. X., Dikmen, S., French, L., Giacino, J. T., Hart, T., Malec, J. F., Millis, S. R., Novack, T. A., Sherer, M., Tulskey, D. S., Vanderploeg, R. D., & von Steinbuechel, N. (2010).

- Recommendations for the use of common outcome measures in traumatic brain injury research. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(11), 1650-1660.e17. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.06.033>
- Willemse-van Son, A. H. P., Ribbers, G. M., Hop, W. C. J., & Stam, H. J. (2009). Community integration following moderate to severe traumatic brain injury: A longitudinal investigation. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41(7), 521–527. <https://doi.org/10.2340/16501977-0377>
- Willemse-van Son, A. H. P., Ribbers, G. M., Verhagen, A. P., & Stam, H. J. (2007). Prognostic factors of long-term functioning and productivity after traumatic brain injury: A systematic review of prospective cohort studies. *Clinical Rehabilitation*, 21(11), 1024–1037. <https://doi.org/10.1177/0269215507077603>
- Willer, B., Rosenthal, M., Kreutzer, J. S., Gordon, W. A., & Rempel, R. (1993). Assessment of community integration following rehabilitation for traumatic brain injury. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 8(2), 75–87.
- Xiong, C., Martin, T., Sravanapudi, A., Colantonio, A., & Mollayeva, T. (2016). Factors associated with return to work in men and women with work-related traumatic brain injury. *Disability and Health Journal*, 9(3), 439–448. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2015.12.002>
- Zarshenas, S., Horn, S. D., Colantonio, A., Jaglal, S., & Cullen, N. (2019). Content of inpatient rehabilitation for patients with traumatic brain injury: A comparison of Canadian and American facilities. *Brain Injury*, 33(12), 1503–1512. <https://doi.org/10.1080/02699052.2019.1658224>

## CHAPITRE 5

### Discussion générale

# Rappel des objectifs et des résultats principaux

## Article 1 : propriétés psychométriques du CF-MPAI-4 et normes de référence québécoises

Cette thèse visait d'abord l'étude des propriétés psychométriques de la version canadienne-francophone du MPAI-4 (CF-MPAI-4; McKerral et al., 2014a, 2014b) et l'élaboration de normes de référence propres à la clientèle québécoise en réadaptation post-TCC. Ces étapes assurent l'applicabilité et la validité de l'outil de mesure, puis guident l'interprétation des résultats au CF-MPAI-4 lorsqu'utilisée auprès d'usagers TCC au sein du contexte québécois de réadaptation. Le système de santé au Québec se distingue notamment par son réseau de services publics en traumatologie (assurant un accès universel à des soins spécialisés et en continuum) et ses différents cheminements offerts en réadaptation post-TCC : le parcours en réadaptation interne-externe et le parcours en réadaptation externe seulement.

Une analyse factorielle exploratoire menée sur des données CF-MPAI-4 recueillies en début de réadaptation a permis d'établir et de valider la structure factorielle du CF-MPAI-4. Les résultats montrent une structure factorielle au CF-MPAI-4 similaire à celle retrouvée dans la version originale MPAI-4 (Malec & Lezak, 2008), soit une **répartition des items entre 3 sous-échelles**. Outre certaines différences, la composition des sous-échelles au CF-MPAI-4 est comparable aux sous-échelles originales. La structure factorielle, les 3 sous-échelles et leur contenu respectif selon la configuration originale MPAI-4 et la configuration suggérée par le CF-MPAI-4 sont comparés à la [Figure 4](#). À notre connaissance, le CF-MPAI-4 est la seule version traduite qui réplique la structure factorielle du MPAI-4.<sup>14</sup>

### Composition des sous-échelles au CF-MPAI-4

L'analyse factorielle du **CF-MPAI-4 relocalise quelques items** en comparaison à la configuration originale MPAI-4. En particulier, l'item 1 (mobilité), l'item 2 (utilisation des mains) et l'item 6 (parole) sont assignés à la sous-échelle Participation du CF-MPAI-4, plutôt qu'à la sous-échelle Capacités tel qu'indiqué dans la version originale MPAI-4. Ceci suppose que des enjeux plutôt moteurs contribuent à l'expression de la participation sociale. Justement, les auteurs de l'outil associent à quelques reprises ces items précisément à la participation, en rapportant que des limitations physiques et motrices (mesurées par les items de mobilité, l'utilisation des mains et de parole) nuisent à l'exécution d'activités quotidiennes plus complexes et constituent des barrières à l'intégration communautaire et à la participation sociale (Bohac et al., 1997; Kean et al., 2011; Malec et al., 2003, 2012). Ils soulignent aussi que ces items moteurs reflètent des séquelles plus sévères, proéminentes dans un contexte d'atteintes plus graves ou en phase plus aigüe de récupération (Kean et al., 2011, 2013; Malec et al., 2003, 2012; Malec, Moessner, et al., 2000). Considérant que l'analyse factorielle a été menée sur des données CF-MPAI-4 recueillies en début de réadaptation et auprès d'une cohorte dont > 60% ont requis des soins à l'interne, les caractéristiques de l'échantillon peuvent avoir contribué à la saillie et à la liaison des items « moteurs » à la sous-échelle Participation du CF-MPAI-4.

---

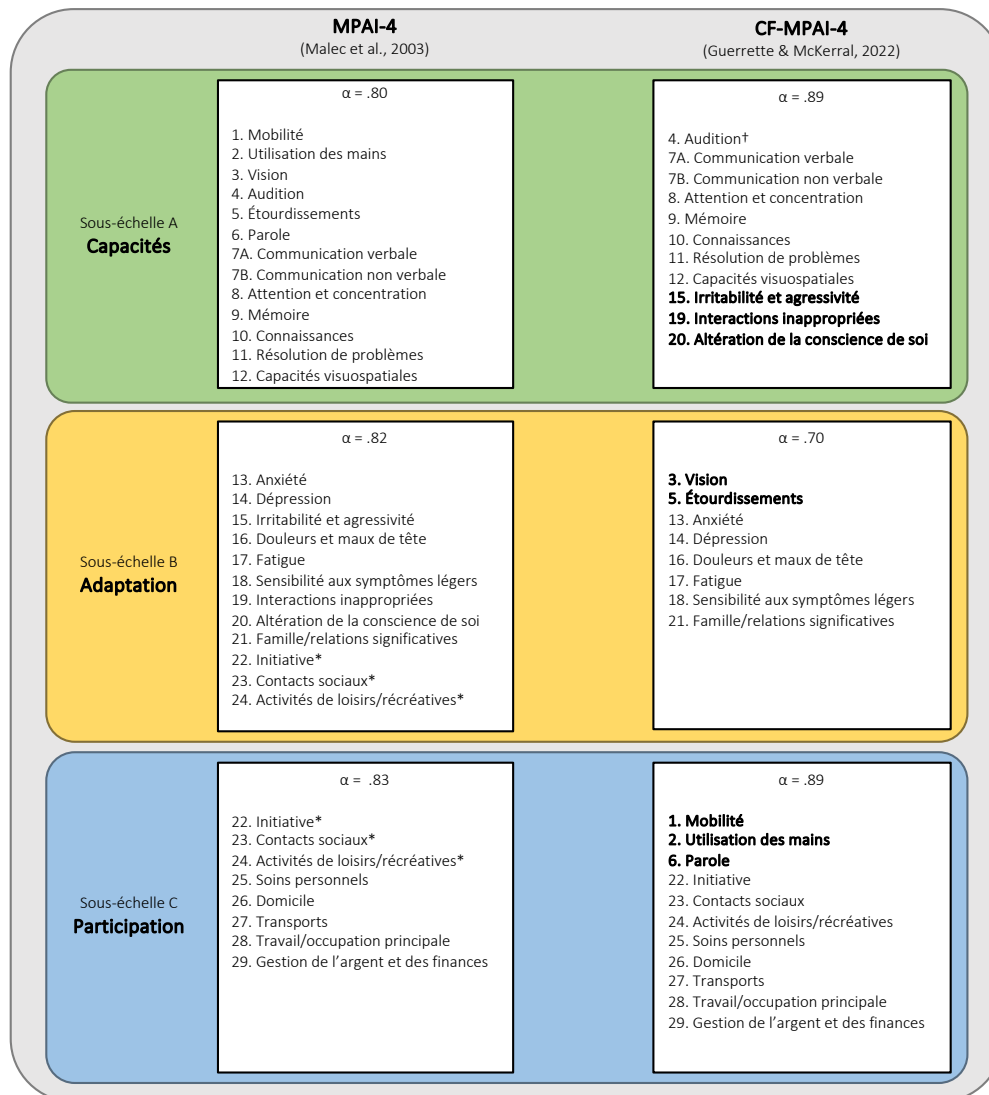
<sup>14</sup> La cohérence interne et la fidélité interjuges ont été étudiées chez la version italienne du MPAI-4 (Cattalani et al., 2009). La validité divergente, la validité convergente et la fidélité test-retest ont été étudiées chez la version arabe du MPAI-4 (Hamed et al., 2012).

Le rôle de la motricité dans la participation sociale est aussi rapporté dans d'autres études. Entre autres, Lewis et Horn (2019) montrent que les scores MPAI-4 à l'item 1 (mobilité) et l'item 2 (utilisation de mains) contribuent à la prédiction du niveau d'autonomie et de participation sociale. Certaines études qualitatives québécoises identifient aussi des enjeux physiques et moteurs, dont une mobilité réduite, les problèmes d'équilibre, une pauvre coordination motrice et dextérité manuelle, ainsi que la faiblesse musculaire comme des facteurs limitant la participation sociale post-TCC, compromettant la reprise des activités habituelles (Bier et al., 2009; Lefebvre et al., 2008; Levert et al., 2017; Turcotte et al., 2022). La cohorte de Levert et al. (2017) précise que l'engagement aux activités domestiques, personnelles et récréatives est restreint par un pauvre équilibre, une dextérité manuelle réduite et la faiblesse musculaire. Les problèmes de parole gênent aussi les échanges sociaux, limitent les interactions interpersonnelles et nuisent ultimement à la réinsertion sociale post-TCC. En regard à la littérature, il demeure cohérent que les items adressant la mobilité, l'équilibre, la coordination manuelle et la parole soient attribués à la sous-échelle Participation du CF-MPAI-4.

Autrement, les items 15 (irritabilité et agressivité), 19 (interactions sociales inappropriées) et 20 (altération de la conscience de soi) sont assignés à la sous-échelle Capacités du CF-MPAI-4, plutôt qu'à la sous-échelle Adaptation tel qu'indiqué dans le MPAI-4. À l'inverse, les items 3 (vision) et 5 (étourdissements) transitent vers la sous-échelle Adaptation du CF-MPAI-4. Certaines variations du contenu des sous-échelles peuvent être attribuées aux **différences cliniques entre les échantillons américains et québécois** utilisés pour l'étude des propriétés psychométriques et la validation des structures factorielles du MPAI-4 et du CF-MPAI-4. La **méthode statistique** employée pour établir la structure factorielle d'un outil module aussi la répartition des items et la composition des sous-échelles. Tandis que des analyses de Rasch, des analyses en composante principale et des choix rationnels de la part des auteurs ont servi au développement initial du MPAI-4 (Malec & Lezak, 2008), une analyse factorielle exploratoire était de mise pour le CF-MPAI-4, compte tenu l'objectif de répliquer et valider la structure factorielle d'un outil traduit (Gjersing et al., 2010; Sousa & Rojjanasirat, 2011). La littérature offre aussi plusieurs exemples où un instrument de mesure présente une distincte structure factorielle lorsqu'appliqué chez une nouvelle population, en raison de différences méthodologiques, environnementales et d'échantillonnages entre études (par exemple, voir Chen et al., 2015; Gaskin et al., 2017; Gjersing et al., 2010).

Enfin, l'analyse factorielle exploratoire n'attribue pas l'item 4 (audition) à aucune sous-échelle du CF-MPAI-4. Une exploration des scores bruts révèle une homogénéité des réponses à cet item individuel, expliquant son absence d'attribution statistique. Cette pauvre conformité statistique pour l'item 4 est reconnue par les auteurs du MPAI-4 et rapportée de manière constante au fil des révisions de l'outil (par exemple, voir Bohac et al., 1997; Kean et al., 2011; Malec et al., 2003; Malec, Moessner, et al., 2000). Pour préserver l'intégrité du questionnaire, l'item 4 a été retenu et rationnellement assigné à la sous-échelle Capacités – tel que dans la version originale MPAI-4. D'autre part, l'élimination de l'item 4 ne montrait aucune amélioration des propriétés statistiques et aurait nui à la pertinence clinique de l'outil (c.-à-d., les déficits auditifs ne sont pas reflétés par aucun autre item). La rétention de l'item 4 assure également la généralisation et la comparaison des résultats CF-MPAI-4 à d'autres études ayant recours au MPAI-4.





**Figure 4.** Structure factorielle du MPAI-4, en comparaison au CF-MPAI-4. Les items en gras sont assignés à une différente sous-échelle par le CF-MPAI-4. †L'item 4 (audition) a été rationnellement assigné aux Capacités dans le CF-MPAI-4.

#### Cohérence interne du CF-MPAI-4

Chaque sous-échelle du CF-MPAI-4 illustre une **bonne cohérence interne** ( $0.70 \leq \alpha \leq 0.89$ ). Les résultats montrent aussi des valeurs de coefficients d'alpha de Cronbach au CF-MPAI-4 similaires à celles rapportées pour la version originale MPAI-4 (Malec et al., 2003; Malec & Lezak, 2008). Notons que l'élimination d'items individuels (ex. : item 4) ne permettait aucune amélioration statistique en ce qui concerne l'hétérogénéité des sous-échelles.

#### Normes de référence québécoises

Également à partir des données CF-MPAI-4 recueillies en début de réadaptation, un ensemble de normes de référence a été élaboré. Des **scores standardisés (scores T)** sont disponibles pour chaque sous-échelle et pour

l'échelle totale CF-MPAI-4. Des statistiques descriptives pour chaque sous-échelle et pour l'échelle totale ont aussi été générées pour différents sous-groupes (c.-à-d., parcours en réadaptation, gravité du TCC, tranches d'âge et sexe).

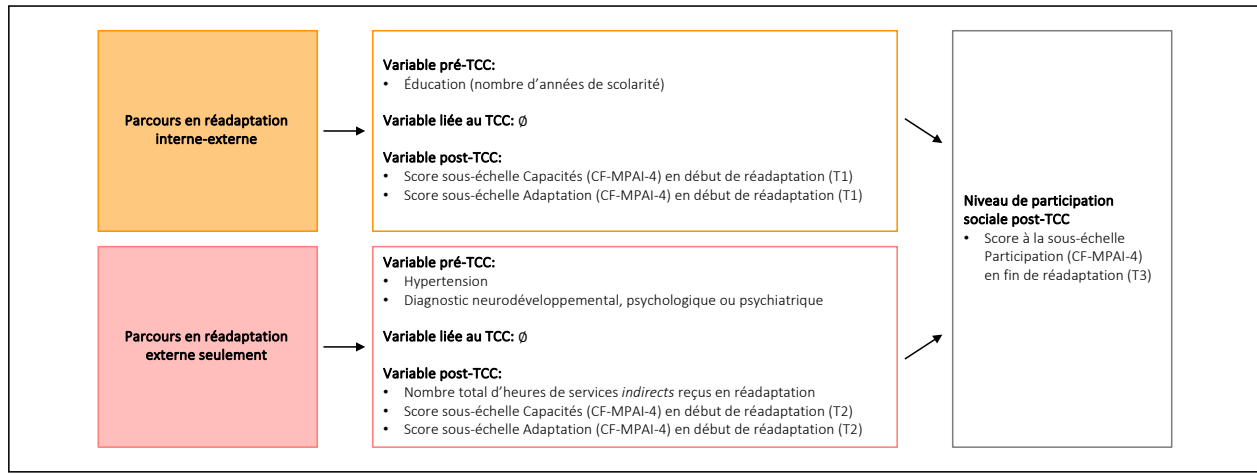
En dépit de différences dans la répartition des items entre sous-échelles, l'analyse factorielle exploratoire du CF-MPAI-4 **réplique et appuie globalement la structure factorielle** du MPAI-4 (Kean et al., 2011; Malec & Lezak, 2008). Des analyses statistiques ad hoc ont comparé les scores bruts obtenus aux sous-échelles selon la configuration factorielle propre au MPAI-4 et au CF-MPAI-4; les résultats ne montrent aucune différence significative entre les scores (tous les  $p > .05$ ), appuyant une composition des sous-échelles relativement équivalente entre les versions MPAI-4 et CF-MPAI-4. Ces derniers résultats justifient la décision de préserver la structure factorielle originale MPAI-4 au sein de la version CF-MPAI-4. On assure ainsi la capacité de généralisation et une comparaison juste des résultats CF-MPAI-4 aux autres études ayant recours au MPAI-4. En somme, le CF-MPAI-4 présente 3 sous-échelles. Chaque sous-échelle reflète un distinct domaine du fonctionnement (définis largement comme les Capacités, l'Adaptation et la Participation), puis se regroupent dans une échelle totale. Les propriétés psychométriques du CF-MPAI-4 assurent sa pertinence clinique, la mesure valide et une interprétation adéquate des limitations, de l'évolution clinique et du fonctionnement global et en participation sociale post-TCC chez une clientèle en réadaptation au Québec.

## **Article 2 : trajectoires d'évolution et déterminants de la participation sociale post-TCC au Québec**

En second lieu, la thèse visait une étude longitudinale et multicentrique pour brosser un premier portrait de l'évolution fonctionnelle et de la participation sociale propre aux usagers TCC suivis au sein du continuum de services en réadaptation au Québec. Documenter un ensemble de variables chez une cohorte en réadaptation et identifier lesquelles sont associées au niveau de participation sociale en fin de réadaptation post-TCC était souhaitée pour diverses raisons. La littérature disponible quant à la récupération post-TCC constitue de bonnes assises, mais demeure non spécifique au contexte particulier de soins retrouvé au Québec. Encore plus, la généralisation incertaine des résultats entre populations, systèmes de soins et pays appuie le besoin de données cliniques propres au Québec. Une meilleure compréhension des trajectoires de récupération post-TCC et des facteurs prédictifs de la participation sociale est aussi convoitée dans l'optique d'optimiser les services offerts en réadaptation, améliorer la prise en charge clinique et maximiser la récupération des usagers québécois post-TCC.

Les données CF-MPAI-4 recueillies en début et fin de réadaptation ont été analysées séparément pour chaque parcours en réadaptation, générant des profils descriptifs propres à chaque cheminement. Les deux cohortes montrent une amélioration significative des scores CF-MPAI-4 entre le début et la fin de leur prise en charge, suggérant une **évolution fonctionnelle et l'amélioration de la participation sociale** au fil des interventions en réadaptation. À partir d'analyses de régression linéaire multiple, des modèles de prédiction dévoilent les facteurs associés au niveau de participation sociale post-TCC – représenté par le score à la sous-échelle Participation du CF-MPAI-4 en fin de réadaptation. Parmi les variables explorées, quelques-unes montrent une valeur prédictive significative du niveau de

participation sociale post-TCC. Les résultats suggèrent aussi **différents facteurs prédicteurs de la participation sociale en fonction du parcours en réadaptation**, tel qu'illustré à la [Figure 5](#).



**Figure 5.** Facteurs prédicteurs du niveau de participation sociale post-TCC, selon le parcours en réadaptation.

### Variables pré-TCC

Quelques facteurs prémorbides se distinguent comme des prédicteurs du niveau de participation sociale post-TCC. Pour les usagers en parcours de réadaptation interne-externe, un plus haut **niveau d'éducation** est prédicteur d'une meilleure participation sociale. Ceci concorde avec d'autres études qui attestent aussi d'une influence du niveau de scolarité sur divers indicateurs de la participation post-TCC, comme le score au CIQ (Andelic et al., 2016), le score au PART-O (Erlor, Juengst, Smith, et al., 2018; Philippus et al., 2020; Poritz et al., 2019; Sander et al., 2023) ou des variables liées au travail (Cuthbert et al., 2015; DiSanto et al., 2019; Odgaard et al., 2018; Ponsford & Spitz, 2015; V. Wang et al., 2019). La notion de réserve cognitive est abordée par quelques auteurs (par exemple, Dahm & Ponsford, 2015; Leary et al., 2018; Moretti et al., 2012) et pourrait justifier la relation entre le niveau d'éducation et le fonctionnement post-TCC. Une plus haute scolarité nourrit une plus grande réserve cognitive, permettant une meilleure compensation des séquelles et un meilleur état fonctionnel global, cognitif et social post-TCC. À l'inverse, Andelic et al. (2016) avancent qu'un faible niveau d'éducation constitue un désavantage social et économique, limitant l'accessibilité aux ressources et aux opportunités de participation communautaire et compromettant l'engagement au processus de réadaptation post-TCC – nuisant ainsi à la récupération globale et à la réinsertion sociale de l'individu.

Pour les usagers en parcours de réadaptation externe seulement, des enjeux d'hypertension prémorbide et de santé mentale sont des facteurs prédicteurs du niveau de participation sociale post-TCC. À notre connaissance, le lien établi entre l'**hypertension chronique prémorbide** et une moins bonne participation sociale chez des usagers post-TCC est novateur. Les études abordant précisément les comorbidités comme l'hypertension ou les conditions cardiovasculaires s'intéressent plutôt aux effets sur la récupération *fonctionnelle* post-TCC (par exemple, voir Lecours et al., 2012; Yue et al., 2019). Certains suggèrent que l'hypertension et les conditions cardiovasculaires pré-TCC ou

immédiatement suivant le TCC exacerbent la dysrégulation cérébrale provoquée par l'atteinte cérébrale, compromettant de cette manière la récupération globale et l'état fonctionnel post-TCC (Kinoshita, 2016; Krishnamoorthy et al., 2017; Sellmann et al., 2012; Tan et al., 2014). Autrement, la littérature propre aux comorbidités physiques et à la participation post-TCC est rare et mitigée; Chien et al. (2017) rapportent une association entre les conditions médicales prémorbides et la réinsertion professionnelle, mais d'autres auteurs n'attribuent aucune valeur prédictive aux comorbidités physiques dans la prédiction du retour au travail post-TCC (Dumke, 2017; Guérin et al., 2006; Odgaard et al., 2018; Wäljas et al., 2014). Une revue de littérature de Kersey et al. (2019) témoigne aussi d'évidence négligeable quant à l'influence des comorbidités sur l'intégration communautaire post-TCC.

Bref, l'hypertension prémorbide qui s'avère un prédicteur du niveau de participation sociale chez la cohorte en réadaptation externe est un résultat inédit. Il est possible que l'échantillon plus âgé en parcours de réadaptation interne-externe présente une meilleure tolérance aux variations de pression artérielle (Freeman & Aguilar, 2012), minimisant l'incidence de l'hypertension chronique sur leur récupération. Sinon, la cohorte en réadaptation interne-externe présente aussi un délai de prise en charge plus court; l'implantation plus rapide des interventions dans un contexte d'hypertension prémorbide pourrait optimiser la récupération et la participation sociale des usagers. Cette piste d'explication reste une hypothèse, mais peut tout aussi s'appliquer à d'autres types de variables prémorbides, où la présence de certaines particularités chez l'utilisateur (ex. : facteurs de risque cardiovasculaires) pourrait moduler la prise en charge, et ainsi influencer le niveau de rétablissement fonctionnel et social. La contribution des comorbidités médicales extracrâniennes au fonctionnement post-TCC demeure controversée et mérite d'être davantage explorée.

L'influence de la santé mentale prémorbide – dont **des antécédents neurodéveloppementaux, psychologiques ou psychiatriques** – sur la participation sociale post-TCC est mieux abordée dans la littérature. Compatibles avec nos résultats, d'autres études avancent aussi un lien entre l'histoire psychologique ou psychiatrique de l'individu, le besoin d'interventions psychologiques antérieures ou les traits de personnalité et un niveau réduit de participation post-TCC (Arango-Lasprilla et al., 2020; Catalano et al., 2006; Dahm & Ponsford, 2015; Sela-Kaufman et al., 2013; Shames et al., 2007). La présence d'antécédents psychiatriques semble également prédire un moins bon score à la sous-échelle Adaptation du MPAI-4 (Leininger et al., 2014; Scott et al., 2016), attribuant une valeur à l'état de santé mentale prémorbide dans la prévision du bien-être, du niveau de récupération globale et de l'évolution des symptômes post-TCC (voir aussi Cancelliere et al., 2014; Ponsford et al., 2012; Silverberg et al., 2015).

Parmi l'ensemble des variables pré-TCC explorées, aucune autre caractéristique prémorbide n'est identifiée comme prédicteur significatif du niveau de participation sociale post-TCC. Dans nos modèles de prédiction, le poids des caractéristiques sociodémographiques peut avoir été minimisé par le système de santé québécois, dont l'accessibilité universelle aux soins. Dans de telles circonstances, certaines variables comme l'âge ou l'occupation antérieure ont possiblement une moins grande portée sur la récupération post-TCC. D'autres études québécoises montrent aussi une absence d'association entre certaines variables sociodémographiques comme l'âge ou le sexe et la participation sociale (Bier et al., 2009; Dumont et al., 2005; Tabet et al., 2021), soulignant l'idée d'une influence contextuelle aux variables associées à la récupération et au fonctionnement post-TCC.

### Variables liées au TCC

Quelques données aigües s'avèrent *corrélées* au score de Participation du CF-MPAI-4 en fin de réadaptation, comme le score à la GCS, la perte de conscience, l'amnésie post-traumatique et les fractures orthopédiques. Or, **aucune variable liée au TCC ou à la gravité du TCC** ne se révèle comme prédicteur significatif du niveau de participation sociale post-TCC. Ceci est compatible avec d'autres études qui montrent que la gravité de l'atteinte, l'altération de la conscience, le score à la GCS, l'amnésie post-traumatique et/ou les résultats d'imagerie cérébrale sont des prédicteurs peu robustes de la participation sociale à long terme (Andelic et al., 2016; Cancelliere et al., 2014; Corrigan et al., 2012; Donker-Cools et al., 2016; Ekdahl et al., 2022; Howe et al., 2018; Lu et al., 2023; Sigurdardottir et al., 2020; Wäljas et al., 2014). La revue systématique de Kersey et al. (2019) avance également une pauvre relation de prédiction entre les caractéristiques du TCC et le niveau de réinsertion communautaire. Au Québec, les données aigües et les caractéristiques de l'atteinte cérébrale ne semblent pas non plus être associées au fonctionnement à long terme chez des cohortes post-TCC (par exemple, Dumont et al., 2005; Guérin et al., 2006; Lecours et al., 2012).

Les résultats suggèrent l'implication d'autres facteurs dans la prédiction du fonctionnement post-aigu. Le réseau de soins au Québec, notamment l'offre de services spécialisés et en continuité selon les besoins, réduit potentiellement l'effet de la gravité de l'atteinte sur la récupération fonctionnelle post-TCC. Enfin, soulevons que les variables liées au TCC demeurent en partie *associées* au niveau de participation sociale (tel qu'appuyée par les corrélations bivariées) et pourraient contribuer à la prédiction de la participation d'autres façons, comme via le cheminement en réadaptation, les scores au CF-MPAI-4 et les heures de services indirects en réadaptation – où les atteintes plus graves engendrent habituellement un parcours en réadaptation interne-externe, des scores CF-MPAI-4 plus élevés et un plus grand besoin d'heures de services indirects.

### Variables post-TCC

Pour les deux cheminements en réadaptation, les **scores initiaux aux sous-échelles Capacités et Adaptation** du CF-MPAI-4 sont des facteurs prédicteurs. De la sorte, la présence de symptômes fonctionnels (ex. : neurologiques, physiques, cognitifs) et des difficultés d'adaptation (ex. : état affectif, bien-être émotionnel, fatigue) prédisent un moins bon niveau de participation sociale en fin de réadaptation. Ceci corrobore plusieurs revues de littérature qui rapportent une relation entre l'état fonctionnel, affectif ou de bien-être post-aigu et la participation à long terme (Kersey et al., 2019; Saltychev et al., 2013; Scaratti et al., 2016; Sherer et al., 2014). En particulier, un niveau d'autonomie réduit et la présence de limitations physiques, cognitives, affectives, comportementales et sociales sont souvent identifiés comme des prédicteurs d'une plus faible participation sociale post-TCC (Benedictus et al., 2010; de Koning et al., 2017; Sashika et al., 2017; Venkatesan et al., 2023; Westerhof-Evers et al., 2019; Yue et al., 2021). De même, un moins bon fonctionnement physique et cognitif tel que mesuré par l'échelle FIM<sup>15</sup> prédit de plus faibles scores de participation au PART-O (Erler, Juengst, Smith, et al., 2018; Erler, Juengst, Whiteneck, et al., 2018; Hart &

---

<sup>15</sup> *Functional Independence Measure* (FIM; Keith et al., 1987).

Rabinowitz, 2022; Malone et al., 2019; Philippus et al., 2020; Sander et al., 2021; Stevens et al., 2021) ainsi que des difficultés de retour au travail post-TCC (Arango-Lasprilla et al., 2011; Eastvold et al., 2013; Grauwmeijer et al., 2012). D'autres auteurs lient aussi l'état fonctionnel, cognitif, affectif et/ou les plaintes subjectives au score de Participation du MPAI-4 post-TCC (Cogan et al., 2020; Ekdahl et al., 2022; Kinney et al., 2022; O'Rourke et al., 2019; Zgaljardic et al., 2011). Enfin, des études qualitatives canadiennes identifient certaines limitations neurologiques, physiques, cognitives et affectives comme des obstacles à la réinsertion professionnelle et sociale à long terme (Colantonio et al., 2016; Lefebvre et al., 2008; Levert et al., 2017; Turcotte et al., 2022). Bref, la contribution d'enjeux fonctionnels et d'adaptation au niveau de participation sociale post-TCC est largement appuyée dans la littérature.

Un résultat intéressant demeure l'effet du **nombre d'heures de services indirects** reçus en réadaptation (ex. : temps passé par l'équipe multidisciplinaire sur le dossier de l'utilisateur, rencontres interdisciplinaires, coordination des services) sur la participation sociale chez la cohorte en réadaptation externe seulement. Forslund et collègues (2013) ont observé des tendances similaires chez leur échantillon norvégien : le besoin d'un plan d'interventions et de plusieurs services en réadaptation coordonnés par l'équipe traitante témoignait d'une part d'atteintes plus graves et prédisait fortement une moins bonne réintégration professionnelle post-TCC. Le besoin davantage de services indirects en réadaptation peut donc refléter en partie des limitations post-TCC plus importantes (voir aussi Cocksedge et al., 2014) et ainsi moduler la récupération et le niveau de participation sociale post-TCC.

Autrement, le nombre d'heures de services *directs* en réadaptation est corrélé, mais ne prédit pas le niveau de participation sociale. De la même manière, Forslund et al. (2013) montrent que la quantité de services directs requis en réadaptation ne prédit pas le statut professionnel post-TCC. Malec et al. (2015) avancent aussi que le nombre d'heures d'interventions ne prédit pas le score de Participation du MPAI-4 dans le contexte où tous les usagers bénéficient d'un « traitement complet », c'est-à-dire une quantité de soins appropriée selon les besoins et les objectifs en réadaptation. En ce sens, le contexte de soins au Québec, l'offre de services spécialisés en réadaptation adaptée à l'utilisateur minimise potentiellement l'incidence de la quantité de services directs reçus sur la récupération post-TCC. Le contexte de soins québécois pourrait tout aussi expliquer pourquoi d'autres variables post-TCC, comme le délai avant la prise en charge ou la durée du séjour en réadaptation, ne prédisent pas le fonctionnement et la participation sociale des usagers québécois (voir aussi Corrigan et al., 2012; Guérin et al., 2006; Lewis & Horn, 2019; Malec et al., 2015).

En somme, les résultats suggèrent une amélioration fonctionnelle des usagers post-TCC et différents facteurs prédictifs du niveau de participation sociale selon le parcours en réadaptation au sein d'un continuum de services en traumatologie. Les résultats appuient le **rôle de variables non directement liées au TCC** – comme l'éducation, les antécédents, la gravité des séquelles et le contexte environnemental (c.f. système de soins québécois, services universels et en continuité) – sur l'évolution clinique post-TCC et dans la prédiction du fonctionnement post-aigu. On souligne d'ailleurs l'influence du contexte de soins sur les trajectoires de récupération et la réinsertion sociale des individus post-TCC, tel qu'avancé par plusieurs études (par exemple, Oyesanya et al., 2021; Ponsford et al., 2021; Zarshenas et al., 2019). Les variations observées entre parcours de réadaptation et en comparaison avec la littérature

reflètent aussi bien la nature multifactorielle du TCC, où la relation entre diverses variables et la participation sociale post-TCC peut fluctuer entre cohortes et contextes. Enfin, les résultats permettent un **premier portrait des trajectoires de récupération et des facteurs prédicteurs de la participation sociale post-TCC** propre à une clientèle en réadaptation au Québec.

## Pertinence et portée des résultats

Les retombées pratiques et cliniques de cette thèse sont multiples dans le domaine de la réadaptation post-TCC, tel qu'illustré à la [Figure 6](#). L'établissement des propriétés psychométriques du CF-MPAI-4 assure une mesure valide des limitations et de la participation chez la clientèle en réadaptation au Québec. Les normes de référence québécoises assurent aussi l'interprétation valide des résultats, puis la prise en charge appropriée des usagers (Eyssen et al., 2011; Sander et al., 2010, 2011; Sherer et al., 2010). On bonifie ainsi la pertinence clinique du CF-MPAI-4 et on consolide son implantation multicentrique au sein du réseau québécois de services en réadaptation, soutenant en parallèle la culture d'une **prise de mesure commune et standardisée** entre établissements. La polyvalence du CF-MPAI-4 permet aussi une **prise de mesure systématique et longitudinale** pendant la réadaptation d'une clientèle diversifiée (en termes d'âge, gravité du TCC, phase de récupération, contexte de réadaptation). On documente ainsi de manière uniforme l'état clinique, les progrès en réadaptation et l'effet des interventions au fil du cheminement en réadaptation. La prise de mesure commune facilite aussi les comparaisons entre milieux, les discussions cliniques entre professionnels et génère une masse de données quantitatives sur la récupération post-TCC propre au Québec.

Les données CF-MPAI-4 servent aux recherches locales, comblent une lacune de données empiriques et contribuent à l'**avancement des connaissances** quant au profil global de récupération et de participation sociale des usagers en réadaptation post-TCC. Les données soutiennent aussi une **pratique clinique basée sur des données probantes**, propres au contexte québécois. Par exemple, l'identification des facteurs prédicteurs permet aux cliniciens d'identifier plus tôt les usagers à risque d'une moins bonne réinsertion sociale en fin de réadaptation (ex. : usager peu scolarisé, avec antécédents d'hypertension ou de santé mentale). La reconnaissance des facteurs prédicteurs *modifiables* guide aussi les interventions et les enjeux à privilégier en réadaptation pour améliorer le pronostic d'évolution (Kersey et al., 2019; Scaratti et al., 2016). Selon les résultats actuels, la prise en charge des séquelles fonctionnelles et des difficultés d'adaptation est à prioriser pour soutenir la participation sociale d'un usager post-TCC. Les données probantes servent aussi à l'organisation des services, anticiper les ressources nécessaires, statuer sur l'efficacité des interventions et justifier la provision des services en réadaptation (Ekdahl et al., 2022; Erler, Whiteneck, et al., 2018). À titre d'exemple, un plus grand nombre d'heures de services indirects pourrait être anticipé pour un usager en réadaptation externe et présentant de faibles scores CF-MPAI-4 au moment de sa prise en charge.

Promouvoir l'utilisation du CF-MPAI-4 **soutient aussi l'approche québécoise en réadaptation** centrée sur la personne, individualisée et holistique. Le CF-MPAI-4 fournit une évaluation globale et multidimensionnelle du fonctionnement post-aigu (Eyssen et al., 2011; Resnik & Plow, 2009), cohésive avec le cadre conceptuel du PPH

(Fougeyrollas, 2010; Fougeyrollas et al., 1998), la taxonomie de la CIF (Lexell et al., 2012) et le *ICF Core Sets* des enjeux les plus pertinents à documenter post-TCC (Laxe et al., 2013). Les résultats au CF-MPAI-4 guident l'élaboration du plan d'interventions initial, individualisé en fonction des besoins et des objectifs spécifiques à l'utilisateur. L'administration périodique du CF-MPAI-4 soutient ensuite les révisions du plan d'interventions. En somme, cette thèse favorise une culture de prise de mesure commune, standardisée et longitudinale ainsi qu'une pratique clinique basée sur des données probantes, spécifiques au Québec. On suscite une meilleure compréhension des patrons d'évolution et des facteurs liés à la participation sociale, contribuant ultimement à l'**optimisation des pratiques cliniques** québécoises en réadaptation et en parallèle à l'**amélioration des pronostics d'évolution** post-TCC, la reprise des habitudes de vie et à la réinsertion sociale des usagers post-TCC (Donker-Cools et al., 2016; Kersey et al., 2019).



Figure 6. Enjeux pratiques et cliniques qui découlent de la thèse.

## Réadaptation et participation sociale post-TCC

### Bénéfices de la réadaptation sur la participation sociale

Les effets positifs des interventions en réadaptation post-aigüe sur les trajectoires d'évolution, le fonctionnement et la réinsertion sociale des individus post-TCC sont bien appuyés dans la littérature. Une étude canadienne de McLean et collègues (2012; voir aussi Goranson et al., 2003) a justement comparé le niveau de participation sociale d'individus



post-TCC en fonction de leur d'engagement à un programme de soutien; les usagers participants montrent une meilleure participation sociale ( $p < .05$ ), dont un plus haut score à l'échelle CIQ et une meilleure implication aux activités sociales et à l'extérieur du domicile. Nombreuses autres études américaines et européennes observent des tendances similaires. On rapporte des scores aux échelles CIQ, MPAI-4, M2PI ou un taux de retour au travail qui s'améliorent significativement entre l'admission et le congé des services en réadaptation ou qui diffèrent de manière substantielle entre des cohortes ayant bénéficié de réadaptation et des échantillons contrôles (Ashley et al., 2018; Dharm-Datta et al., 2015; Dornonville de la Cour et al., 2019; Leininger et al., 2014; Lewis et al., 2017; Lewis & Horn, 2017; Sandhaug et al., 2015). L'amélioration du niveau de la participation sociale se poursuit ou se maintient lors de suivis longitudinaux à 3 et 12 mois post-interventions (Altman et al., 2010; Lewis & Horn, 2023; Scott et al., 2016), suggérant la préservation des gains et des **bénéfices thérapeutiques à long terme**. Encore plus, les interventions en réadaptation demeurent **efficaces même en phase chronique** de récupération, alors qu'une amélioration de la participation est aussi observée dans le cas de prise en charge tardive (par exemple, > 1 an post-TCC pour Ashley et al., 2018; McLean et al., 2012; > 2 ans post-TCC pour Lewis & Horn, 2023; à l'âge adulte dans un contexte d'atteinte cérébrale pédiatrique pour Johnson et al., 2022).

#### **Effet thérapeutique ou récupération naturelle?**

Une récupération naturelle s'impose habituellement dans les premiers mois post-traumatisme (Ashley et al., 2018). Lewis et Horn (2023; Lewis & Horn, 2013) précisent cependant que tous les changements documentés > 8 mois post-TCC sont attribuables aux interventions en réadaptation et non le produit d'un rétablissement naturel. De cette manière, le recours aux cohortes chroniques (et contrôles) dans plusieurs études élimine l'hypothèse d'une récupération spontanée et suggère de véritables bénéfices de la réadaptation sur le fonctionnement post-TCC. Autrement dit, l'amélioration documentée chez les usagers chroniques excède ce qui peut être attribué à une récupération naturelle et les plus faibles résultats rapportés chez les usagers contrôles impliquent que le passage du temps est insuffisant pour atteindre un niveau de participation optimal.

Tout considéré, nos cohortes post-TCC présentent des délais de prise en charge et des séjours en réadaptation suffisamment longs, stipulant qu'un phénomène de récupération naturelle n'explique pas l'ensemble des gains observés en réadaptation. Les soins offerts au sein du continuum québécois de réadaptation ont donc un **effet substantiel et positif** sur le fonctionnement des usagers post-TCC, reflété par l'amélioration significative des scores CF-MPAI-4 entre le début et la fin de la prise en charge. En référence aux seuils MCID et RCID établis pour le MPAI-4 (cf. [Tableau 7](#); Malec et al., 2017), une exploration ad hoc des trajectoires d'évolution dévoile que 57% de la cohorte en réadaptation interne-externe et 72% en parcours de réadaptation externe montrent une amélioration > 9 scores T entre leur première et dernière mesure CF-MPAI-4, témoignant d'une nette et robuste évolution fonctionnelle en réadaptation. Ces taux sont comparables à ceux rapportés chez d'autres échantillons en réadaptation post-atteinte cérébrale (Altman et al., 2010; Dharm-Datta et al., 2015; Malec & Kean, 2016), dont Groff et al. (2020) qui attestent aussi d'un changement > 9 scores T chez 54% de leur cohorte en réadaptation interne suivant une atteinte cérébrale.

## Évolution de l'approche en réadaptation

Bien que l'objectif traditionnel en réadaptation cible la récupération fonctionnelle et l'autonomie personnelle, les avancées des dernières décennies ont entraîné des changements d'approches en réadaptation post-TCC. Le plus grand retour d'individus post-TCC en communauté et le développement de nouveaux cadres conceptuels, comme la CIF (OMS, 2001) et le modèle PPH (Fougeyrollas, 2010; Fougeyrollas et al., 1998), ont mis l'emphase sur la participation et l'importance d'une réinsertion sociale et professionnelle post-TCC. La participation sociale est ainsi devenue une composante intégrale en réadaptation. Ce changement d'approche a aussi été propulsé par les comités d'experts (Bayley et al., 2016; CDC, 2015; Wilde et al., 2010) qui ont identifié la participation sociale comme un enjeu fondamental et prioritaire à adresser en réadaptation post-TCC. Aujourd'hui et comme déjà mentionnée, la participation représente un des objectifs clés et valorisés en réadaptation post-aigüe (Cicerone, 2004; Dijkers, 2010; Resnik & Plow, 2009; Sander et al., 2010; Stumbo & Ross, 2015). Par conséquent, **l'approche moderne en réadaptation au Québec est axée sur la réinsertion sociale**, vise une participation sociale optimale, la reprise des habitudes de vie, des activités quotidiennes et des rôles sociaux tels que valorisés par l'utilisateur et la société (INESSS, 2015).

### Enjeux priorités en réadaptation

Selon cette nouvelle approche, la prise en charge de 3 domaines serait nécessaire pour favoriser la réinsertion sociale et communautaire : l'autonomie aux activités de la vie quotidienne, la productivité et l'engagement social (Andelic et al., 2016; Malec & Kean, 2016; Sander et al., 2010). Or, les efforts cliniques actuels en réadaptation visent majoritairement la **récupération de l'autonomie et la reprise des activités productives**, comme le retour au travail (Lamontagne et al., 2013; Magasi et al., 2009; Yu et al., 2015). L'engagement aux activités sociales, les relations sociales, la participation communautaire et aux loisirs sont des enjeux souvent négligés, plutôt considérés des « luxes » en comparaison à la reprise du travail, en raison des implications financières, familiales et sociétales associées. Ainsi et en dépit de l'approche axée sur la réinsertion sociale, les interventions actuelles en réadaptation mettent surtout l'emphase sur le rétablissement de l'autonomie et la productivité, délaissant l'aspect tout aussi important de l'engagement social et communautaire (Bier et al., 2009; Lamontagne et al., 2013).

### Lien de causalité : récupération fonctionnelle et participation sociale

Certains argumentent que le rétablissement fonctionnel et qu'un retour au travail engendrent naturellement une meilleure réinsertion sociale. Toutefois, cette supposition en contexte de réadaptation suscite un certain déséquilibre, où les interventions assurent une amélioration fonctionnelle suffisante pour soutenir l'autonomie et l'accomplissement des activités quotidiennes personnelles et domestiques, sans toutefois suffire à la réalisation d'activités plus complexes, sociales et communautaires et promouvoir la réinsertion sociale (Cicerone, 2004; Juengst et al., 2022). D'autres auteurs sont du même avis, réclamant qu'une amélioration de l'autonomie fonctionnelle et de

la productivité n'entraîne pas nécessairement une amélioration de la participation sociale (Malone et al., 2019; Sander et al., 2011; Stiers et al., 2012; Whiteneck & Dijkers, 2009; Williams et al., 2020b).

La relation de causalité supposée entre l'autonomie et la participation sociale est aussi remise en question par Mann et ses collègues (2023), qui suggèrent plutôt l'inverse : la participation sociale joue un rôle clé dans la récupération fonctionnelle et le rétablissement des capacités motrices et cognitives chez une cohorte en réadaptation post-atteinte cérébrale. Leurs résultats montrent que la participation (mesurée par la sous-échelle Participation du MPAI-4) module les changements fonctionnels, expliquant > 80% des progrès moteurs et > 70% des progrès cognitifs documentés en réadaptation. La participation influence donc la récupération motrice et cognitive de manière différente et plus importante qu'anticipée. Selon cette tendance, les interventions en réadaptation devraient cibler de prime abord la participation sociale, puisqu'elle constitue un vecteur pour la récupération fonctionnelle.

### **Améliorations et optimisation des pratiques en réadaptation**

En somme, l'avancement des connaissances en ce qui concerne la participation sociale post-TCC permet des changements de pratiques, l'amélioration des services en réadaptation et ultimement une meilleure récupération et réinsertion sociale des usagers. Déjà, la littérature et les résultats de cette thèse stipulent qu'un cheminement en réadaptation post-aigüe est bénéfique à la participation sociale d'usagers post-TCC, où les gains acquis en réadaptation excèdent ce qui peut être attribué à un rétablissement naturel et s'acquièrent peu importe la chronicité de l'atteinte. Néanmoins, les pratiques en réadaptation peuvent continuellement être améliorées. On vise entre autres une **prise en charge plus multidimensionnelle en lien avec la participation sociale**, dont l'inclusion d'interventions ciblant le fonctionnement social, l'engagement aux activités sociales et l'amélioration des relations sociales – en évitant de placer une emphase disproportionnée sur le rétablissement de l'autonomie fonctionnelle et la productivité.

Le développement de **nouvelles technologies en réadaptation** s'avère prometteur à cet effet. Le recours à des plateformes digitales et en réalité virtuelle permet aujourd'hui la rééducation par simulation écologique et sécuritaire des activités quotidiennes plus complexes (telles que la communication, les interactions sociales, la préparation des repas, les transactions financières et la conduite automobile; voir par exemple Keegan et al., 2022; Zanier et al., 2018), qui sont essentielles à la reprise des habitudes de vie antérieures et à la réinsertion sociale des usagers post-TCC. D'autres interventions virtuelles ciblent des symptômes précis, comme la compensation des difficultés cognitives, l'amélioration de l'équilibre, une meilleure gestion de l'humeur et de la fatigue (Aulisio et al., 2020; De Luca et al., 2023), favorisant aussi un meilleur fonctionnement social post-TCC. Ces nouveaux outils technologiques présentent de multiples avantages, en particulier dans un contexte de réadaptation à domicile et pour individualiser davantage les soins offerts. En complément aux pratiques plus traditionnelles, les interventions virtuelles ont le potentiel d'élargir l'accessibilité et de bonifier l'approche québécoise en réadaptation axée sur la réinsertion sociale. D'éventuelles études pourraient d'ailleurs être menées pour comparer l'efficacité des interventions virtuelles et conventionnelles.

## Participation sociale, bien-être et qualité de vie post-TCC

L'optimisation des services en réadaptation et un meilleur soutien à la participation sociale post-TCC sont aussi justifiés par l'ampleur des répercussions à long terme associées. Comme abordé en Introduction, la littérature appuie largement la présence de limitations persistantes suivant une atteinte cérébrale, occasionnant une réduction de la participation aux activités, des difficultés sociales, interpersonnelles et de réintégration professionnelle. Bien qu'une amélioration de la participation soit possible grâce aux interventions en réadaptation, le fonctionnement social tend éventuellement à se stabiliser sans toutefois se normaliser; le **niveau de participation demeure finalement sous-optimal** en comparaison aux habitudes antérieures (Gormley et al., 2019; Lu et al., 2023; Malone et al., 2019; Theadom et al., 2018). Ce clivage entre le niveau de participation prémorbide et post-TCC entraîne d'autres enjeux – dont des problèmes de santé physique, une détresse psychologique et une réduction de la satisfaction et qualité de vie globale – qui en retour compromettent davantage le fonctionnement social de l'individu, engageant un cercle vicieux.

### Santé physique, mentale et sociale

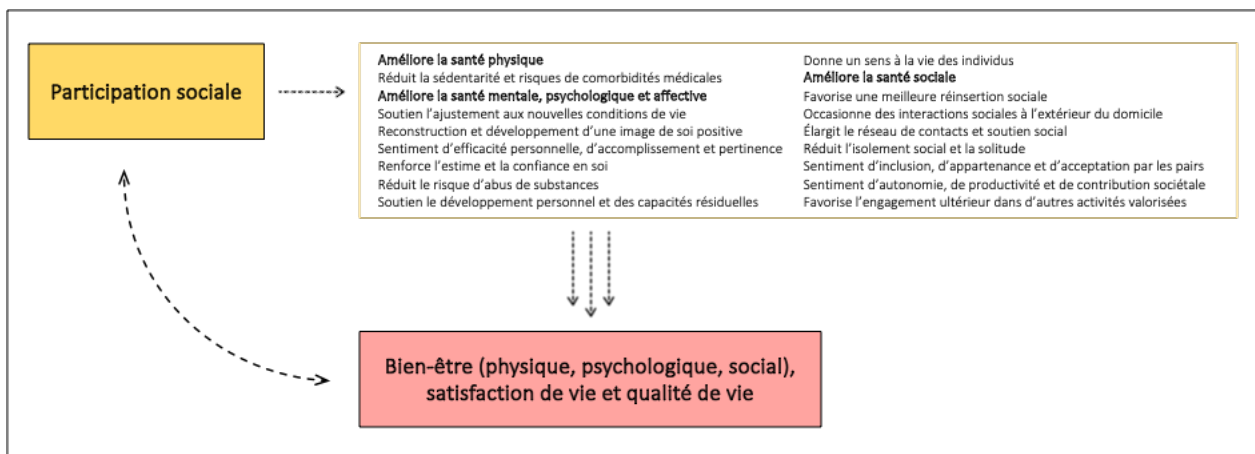
Peu importe le contexte, la participation sociale est associée au bien-être physique, psychologique et social (Erler et al., 2020; Erler, Whiteneck, et al., 2018; Goverover et al., 2017; Hart & Rabinowitz, 2022; Martin Ginis et al., 2017). Une pauvre participation sociale contribue à la sédentarité – dès lors favorisant une **moins bonne santé physique**, augmentant le risque de comorbidités médicales secondaires, le taux d'utilisation des services de santé et le taux de mortalité (Holt-Lunstad et al., 2010; Matthews et al., 2012; Shames et al., 2007; van Velzen et al., 2009). Une moins bonne santé et le besoin d'être réhospitalisé suivant le TCC sont aussi prédicteurs d'une moins bonne participation sociale à long terme (Erler, Juengst, Whiteneck, et al., 2018; Horn et al., 2020). Un faible engagement aux activités sociales, communautaires et récréatives limite aussi les sorties à l'extérieur du domicile et les contacts sociaux autres qu'avec l'entourage proche. Ceci nuit au maintien des relations interpersonnelles et au développement du réseau social, nourrit un sentiment de rejet par les pairs et d'insatisfaction générale, exacerbant la solitude, l'ennui et l'isolement social fréquemment rapporté à la suite d'un TCC (Bier et al., 2009; Levert et al., 2017; McLean et al., 2014; Sander et al., 2010; Stumbo & Ross, 2015).

Le TCC engendre aussi d'importants **enjeux psychoaffectifs** qui sont liés à la récupération, à la participation et au bien-être post-TCC (de Koning et al., 2017; Dumke, 2017; Gould et al., 2011; Kersey et al., 2019; Sander et al., 2023; Xiong et al., 2016; Yue et al., 2021). La prévalence des symptômes de dépression, d'anxiété et d'état de stress post-traumatique s'élève d'ailleurs de manière substantielle à la suite d'une atteinte cérébrale et se maintient à long terme (Alway et al., 2016; Lefkovits et al., 2020; Ponsford et al., 2018; Van Praag et al., 2019). Des enjeux de santé mentale sont également rapportés au Canada : un plus haut taux d'abus de substance, une prévalence 2x plus élevée des troubles de santé mentale, une plus grande demande de soins en santé mentale et un taux de suicide 3x plus élevé sont rapportés chez les Canadiens post-TCC en comparaison à la population générale (Agence de la santé publique du Canada, 2018; Fralick et al., 2016; Kureshi et al., 2023). Ces enjeux psychoaffectifs post-TCC contribuent aux difficultés de participation, en exacerbant le retrait et l'isolement social, le sentiment de solitude, le risque d'abus de substance

et les comportements sédentaires – nuisant finalement à la réinsertion sociale, à la santé physique, mentale et sociale de l'individu (Juengst, Kumar, et al., 2017; Lefebvre et al., 2008; Lewis & Horn, 2017; Taylor et al., 2018; Zahniser et al., 2019).

### Satisfaction et qualité de vie post-TCC

Les notions de satisfaction et qualité de vie sont intrinsèquement liées, où la satisfaction de vie d'un individu (envers ses conditions de vie en général, selon ses besoins, attentes, normes et valeurs) contribue à son niveau de qualité de vie, c'est-à-dire sa perception quant à sa position dans l'environnement, en relation avec sa culture, son degré d'autonomie, son statut physique, psychologique et social, ses normes, valeurs et croyances (McLean et al., 2014). La relation entre la participation sociale, le bien-être (physique, psychologique, social), la satisfaction et la qualité de vie est aussi étroite et bidirectionnelle, car la participation peut constituer un facteur de risque ou un facteur de protection à la qualité de vie d'un individu. D'une part, les conséquences d'une pauvre réinsertion sociale engendrent une moins bonne satisfaction de vie (Juengst et al., 2015), une détérioration supplémentaire du fonctionnement social, et ainsi de suite. À l'inverse, une bonne participation sociale apporte de nombreux bénéfices (dont certains énumérés dans la [Figure 7](#)), puis une meilleure satisfaction et de qualité de vie, favorisant en retour le niveau de participation (McLean et al., 2014). Cette **relation dynamique entre la participation sociale, le bien-être, le niveau de satisfaction et de qualité de vie** est bien appuyée dans la littérature (Erlor, Juengst, Smith, et al., 2018; Erlor, Whiteneck, et al., 2018; Goverover et al., 2017; Juengst et al., 2022; Martin Ginis et al., 2017; Stumbo & Ross, 2015; Wise et al., 2010). Il est d'ailleurs rapporté que le sentiment de satisfaction post-TCC est plus fortement associé à la participation sociale de l'individu, qu'à la présence de limitations fonctionnelles (Mani et al., 2017; McLean et al., 2014). La reprise du travail, l'engagement aux loisirs et aux pratiques religieuses sont aussi ciblés comme les activités les plus déterminantes du niveau de satisfaction de vie post-TCC (Juengst et al., 2015).



**Figure 7.** Exemples de bénéfices pouvant découler d'une bonne participation sociale et contribuant au bien-être, à la satisfaction de vie et à la qualité de vie post-TCC.

Les approches et interventions en réadaptation post-TCC axées sur la réinsertion sociale ont donc de vastes implications secondaires, dont l'amélioration de la santé, du bien-être, de la satisfaction et de la qualité de vie. Selon McLean et al. (2014), la satisfaction de vie dépend de l'aspect *quantitatif* de la participation (ex. : intensité, fréquence des activités) tandis que la qualité de vie est déterminée par l'aspect *subjectif* de la participation (ex. : qualité, appréciation des activités). Tout bien considéré, l'optimisation des pratiques en réadaptation par l'entremise d'une **conception multifactorielle de la participation sociale**, envisageant les différents volets de la participation ainsi que le processus dynamique entre le fonctionnement social, la santé et la qualité de vie post-TCC est recommandée pour maximiser l'ensemble des bénéfices et favoriser le bien-être global de la clientèle TCC (Juengst et al., 2022).

## Enjeux additionnels associés à la participation sociale

Plusieurs défis propres au construit de la participation ont été abordés en Introduction. Réitérons l'absence d'une terminologie spécifique et systématique, les définitions théoriques ambiguës, les méthodes d'opérationnalisation variables et l'influence de multiples facteurs contextuels sur le fonctionnement social d'un individu. D'autres enjeux additionnels influencent aussi la conceptualisation, l'opérationnalisation et l'interprétation de la participation et n'ont pas encore été discutés, dont les distinctes dimensions de la participation, l'effet du vieillissement, de la fatigue et de la cognition sur le niveau de participation sociale post-TCC.

### Participation quantitative et subjective

La littérature distingue la participation quantitative de la participation subjective (Dijkers, 2010; Eyssen et al., 2011; Hammel et al., 2008; McLean et al., 2014). La **participation quantitative** réfère au fonctionnement selon une perspective sociétale, en fonction des facteurs environnementaux, contextuels, socioculturels et des normes sociétales en place. La participation quantitative peut être observée et mesurée, par exemple en termes de fréquence, intensité et type d'activités exécutées ou par le niveau d'autonomie ou d'assistance requise pour accomplir ces activités<sup>16</sup>. En revanche, la **participation subjective** réfère à la perspective de l'individu et à sa satisfaction envers son niveau de participation, selon ses préférences, ses valeurs et ses expériences personnelles. La participation subjective est explorée qualitativement, en abordant le niveau d'intérêt, d'appréciation et de motivation envers les activités, le sentiment d'inclusion, de compétence, d'accomplissement et de contribution sociétale ou encore la satisfaction envers le niveau global d'engagement et de participation sociale. Par conséquent, l'interprétation de la participation restreinte à la dimension quantitative néglige tout ce qui concerne la signification de la participation pour un individu, incluant ses préférences, priorités et choix personnels en termes d'activités, l'importance accordée à certains engagements et la satisfaction tirée de la participation sociale (Dijkers, 2010; Hammel et al., 2008; Martin Ginis et al., 2017; Whiteneck & Dijkers, 2009).

---

<sup>16</sup> Voir l'Annexe 2 de Dijkers (2010) pour une liste de différentes variables associées aux dimensions quantitative et subjective de la participation.

Bien que les dimensions soient interreliées, une bonne participation quantitative n'équivaut pas forcément à un bon fonctionnement subjectif et à une plus grande satisfaction personnelle envers le niveau de participation (Sander et al., 2011). Pour illustrer, les aînés rapportent habituellement un *engagement moins fréquent* aux activités, mais une *plus haute satisfaction* envers leur niveau de participation en comparaison aux autres groupes d'âge (Juengst et al., 2022). De même, un individu peut reprendre son travail en contexte post-TCC, mais demeurer insatisfait envers la qualité de sa participation sociale. En ce sens, la conceptualisation et la mesure du niveau de participation doivent **sortir du cadre quantitatif et aussi tenir compte de l'expérience subjective**.

Pour l'instant, la plupart des outils de mesure ciblent le niveau de participation quantitative (Cicerone, 2004; Dijkers, 2004; Sander et al., 2010; voir aussi les revues systématiques de Chang et al., 2013; Eyssen et al., 2011). Quelques instruments adressent la participation subjective post-TCC, dont l'échelle CIM, le POPS, le QCIQ et l'échelle PART-S<sup>17</sup>. L'évaluation complémentaire quantitative et subjective demeure pertinente, fournissant un profil multidimensionnel et plus complet du fonctionnement et de la participation. Tandis qu'une mesure quantitative quantifie les restrictions en participation, la mesure subjective dévoile les préférences, les activités valorisées et le niveau de satisfaction envers la participation – soit des informations cliniquement utiles pour guider la prise de décisions, établir les besoins, les priorités et les objectifs en réadaptation. De la sorte, on favorise une approche clinique individualisée et centrée sur la personne.

### **Vieillesse et évolution de la participation sociale**

Plusieurs chercheurs attestent d'une **évolution naturelle de la participation sociale** en fonction de l'âge chronologique et du vieillissement, observée tant chez la population générale que chez la clientèle TCC (Erler et al., 2020; Erler, Whiteneck, et al., 2018; Gavin et al., 2014; Goverover et al., 2017; Juengst et al., 2022; Ritchie et al., 2014). Les habitudes de participation se transforment naturellement, changeant la fréquence et l'intensité des engagements ainsi que le type d'activités valorisées. Juengst et al. (2022) dévoilent justement des différences entre groupes d'âge en ce qui concerne l'importance attribuée aux activités; en comparaison aux aînés, les jeunes adultes valorisent davantage l'éducation et les activités récréatives, tandis que les adultes d'âge moyen attribuent une plus grande importance au travail et à la vie familiale. Les aînés, typiquement en fin de carrière ou à la retraite, s'engagent aussi moins sur le plan professionnel et davantage sur le plan communautaire (Erler et al., 2020). Les associations communautaires et les activités organisées sont d'ailleurs bénéfiques pour soutenir la participation sociale des aînés – réitérant l'importante influence de l'environnement sur le niveau de participation sociale (Levert et al., 2017; Turcotte et al., 2022).

Cependant, **l'âge peut constituer un facteur de risque** pour une moins bonne participation sociale post-TCC (Corrigan et al., 2014; Erler, Whiteneck, et al., 2018; Ritchie et al., 2014). En particulier, l'arrêt du travail, de la conduite automobile, la réserve physiologique plus faible et l'ensemble des comorbidités liées au vieillissement compromettent

---

<sup>17</sup> *Participation Assessment with Recombined Tool-Subjective* (PART-S; Dijkers et al., 2009).

la récupération et la participation chez les personnes âgées (Erler, Juengst, Smith, et al., 2018; Gonthier et al., 2019; Juengst, Osborne, et al., 2017). L'incidence d'un TCC augmente aussi la prévalence d'autres facteurs de risque reliés à l'âge, comme la dépression (Albrecht et al., 2015) ou les déficits cognitifs (Moretti et al., 2012), qui sont également associés à des difficultés de participation. Enfin, le TCC semble accélérer le processus de vieillissement chez la population ainée; les changements neuronaux structurels et fonctionnels apparaissent plus tôt et de manière plus apparente, exacerbant les séquelles du TCC et la diminution plus précoce et drastique de la participation (Moretti et al., 2012; Turcotte et al., 2022; Yi & Dams-O'Connor, 2013).

Dans ces circonstances, la participation sociale résulte d'une addition des changements naturels, des facteurs de risque liés à l'âge et des limitations fonctionnelles post-TCC. La conceptualisation et l'interprétation de la participation d'un individu doivent tenir compte de ce processus dynamique – justifiant encore plus le besoin d'une **vision évolutive, intégrale, multidimensionnelle et non hiérarchique** du construit. D'autre part, la population canadienne et québécoise est vieillissante et le taux d'incidence des atteintes cérébrales est en hausse chez les Canadiens d'âge d'or (Agence de la santé publique du Canada, 2018; Chan et al., 2013; de Guise et al., 2014; Fu et al., 2015; McGuire et al., 2017). Une meilleure compréhension des trajectoires de participation normale et pathologique est donc importante au développement de bonnes pratiques cliniques et d'interventions appropriées à cette clientèle croissante, pour mieux soutenir leur récupération et leur réinsertion sociale post-TCC.

#### **Limitations post-TCC influentes : fatigue et cognition**

La fatigue et les séquelles cognitives sont reconnues comme des limitations fréquentes, persistantes et associées au niveau de participation post-TCC (Ahman et al., 2013; Beaulieu-Bonneau & Ouellet, 2017; Dumont et al., 2004; Lefkovits et al., 2020; Levert et al., 2017; Ouellet & Morin, 2006; Ponsford et al., 2014; Rabinowitz & Levin, 2014; Theadom et al., 2018). Un survol de la littérature atteste de la présence d'une **fatigue chronique** ayant des conséquences substantielles sur le fonctionnement post-TCC, nuisant à la reprise des activités antérieures, à la réinsertion professionnelle, aux relations sociales et à la participation aux activités communautaires, sociales et de loisirs. Dumont et ses collègues (2004) mentionnent que la fatigue résiste aux interventions et qu'un moyen de compensation reste la réduction du niveau d'engagement aux activités, nuisant alors davantage à la réinsertion sociale. L'incapacité à tolérer une journée complète de travail en raison de la fatigue compromet aussi la réinsertion professionnelle (voir aussi Sherer et al., 2014; Wäljas et al., 2014). En revanche, l'inactivité et l'absence de routine quotidienne risquent d'exacerber les symptômes de fatigue, suggérant un certain lien bidirectionnel avec le retour au travail en contexte post-TCC (Beaulieu-Bonneau & Ouellet, 2017; Ouellet & Morin, 2006). D'autres études associent aussi la fatigue à de moins bons scores en participation aux échelles MPAI-4, CIQ et PART-O (Juengst et al., 2013; Lama et al., 2020; Lequerica et al., 2017). Enfin, chez ceux qui présentent une relativement bonne participation quantitative (ex. : fréquence, quantité d'activités), la fatigue tend plutôt à minorer la sphère subjective, comme la qualité de l'engagement et la satisfaction envers la participation (Cantor et al., 2008; Juengst, Osborne, et al., 2017).



Quant aux **séquelles cognitives**, une revue systématique de Rabinowitz et Levin (2014) cible les difficultés mnésiques, attentionnelles, exécutives et de vitesse du traitement de l'information comme étant communes chez la clientèle TCC. Naturellement, la présence de limitations cognitives persistantes est reliée à un moins bon niveau de participation aux activités quotidiennes, domestiques et professionnelles, aux relations sociales et aux activités de loisirs (Chien et al., 2017; Juengst, Osborne, et al., 2017; Levert et al., 2017; Mani et al., 2017; Ponsford et al., 2014; Scaratti et al., 2016). De nombreux auteurs montrent aussi une association, un lien de médiation ou de prédiction entre le fonctionnement cognitif et les scores de participation aux échelles de mesure MPAI-4 ou M2PI (Bar-Haim Erez et al., 2009; Ekdahl et al., 2022; Kinney et al., 2022; Perna et al., 2012; Tabet et al., 2021) et PART-O (Corrigan et al., 2012; Erler, Juengst, Smith, et al., 2018; Malone et al., 2019; Theadom et al., 2018)<sup>18</sup>. Encore plus, la cognition contribue au niveau de satisfaction envers la participation, où un meilleur fonctionnement cognitif post-TCC prédit une plus haute satisfaction quant à la productivité, les relations sociales et l'engagement communautaire (Juengst et al., 2022).

Finalement, des tendances similaires sont rapportées au Québec. Quelques études qualitatives ciblent les symptômes de fatigue et les séquelles cognitives comme des obstacles à la participation et à l'intégration sociale, jusqu'à 10 ans post-TCC (Lefebvre et al., 2008; Levert et al., 2017; Turcotte et al., 2022). Selon Levert et al. (2017), la fatigue (rapportée par 75% de l'échantillon) limitait particulièrement la réalisation des activités domestiques, suscitait une sédentarité et un manque de motivation générale; les problèmes mnésiques (rapportées par 58% de l'échantillon) nuisaient à la reprise des activités domestiques, de loisirs et aux relations interpersonnelles. Décidément, la littérature établit un **lien entre la fatigue chronique, les séquelles cognitives et la participation sociale** post-TCC. D'autres facteurs non abordés – comme la présence de blessures orthopédiques (Erler, Juengst, Whiteneck, et al., 2018) et la douleur chronique (Sander et al., 2023) – ont aussi le potentiel d'influencer le niveau de participation sociale. Ces enjeux doivent être considérés dans la conceptualisation et l'interprétation du fonctionnement d'un individu, permettant ensuite d'**adapter les pratiques cliniques et la prise en charge** (ex. : interventions flexibles en fonction du niveau de fatigue, appropriées au niveau de fonctionnement cognitif), favorisant ultimement l'engagement en réadaptation et le pronostic de récupération.

## Limites de la thèse et recommandations

### Propres à l'échantillon et au contexte

Les données de cette thèse proviennent d'usagers des Programmes de réadaptation TCC de la région métropolitaine du Grand Montréal (CIUSSS CCSMTL, CIUSSS CCOMTL, CISSS CLAV et CISSS CLAN). Tous les usagers inscrits en réadaptation ont été inclus, à l'exception des usagers d'âge < 16 ans au moment du TCC ( $N = 3$ ) ou présentant un trouble neurodégénératif prémorbide ( $N = 3$ ) exclus de la deuxième étude. Ceci implique certaines

---

<sup>18</sup> Toutefois, Caron et al. (2022) ne suggèrent aucune association entre le score au PART-O et le fonctionnement cognitif chez un échantillon âgé.

**variables non contrôlées**, dont l'influence des blessures orthopédiques additionnelles au TCC, le délai entre le TCC et la prise en charge en réadaptation et l'état de chronicité de l'usager, qui peuvent moduler la récupération et la participation sociale. Certains usagers présentent de longs délais, particulièrement au sein de la cohorte en réadaptation externe seulement ( $M = 222$  jours;  $ÉT = 207$  jours). Il est plausible que ces individus aient bénéficié d'autres interventions, comme des services privés en réadaptation par exemple, pendant leur période d'attente avant leur prise en charge, quoique cette variable n'ait pas été documentée ni contrôlée. Néanmoins, on assure une représentation la plus fidèle possible de la population québécoise en réadaptation post-TCC, un potentiel de généralisation plus large des résultats (dont à la clientèle polytraumatisée ou en phase de récupération chronique) et une plus grande puissance statistique. Considérant la quantité de variables indépendantes incluses dans les modèles de prédiction, une **taille d'échantillon** encore plus grande aurait aussi été favorable à la puissance statistique et à l'analyse plus nuancée des résultats (Field, 2018).

Autrement, il serait souhaitable d'inclure des données des établissements de réadaptation de différentes **régions géographiques**. Les caractéristiques sociodémographiques des usagers (ex. : niveau d'éducation, occupation principale) et les pratiques cliniques peuvent différer à l'extérieur du territoire métropolitain. Il est aussi reconnu que les variations interrégionales influencent les trajectoires de récupération post-TCC (Oyesanya et al., 2021; Zarshenas et al., 2019). L'obtention de données issues d'autres régions géographiques pourrait contribuer à la validité et au potentiel de généralisation des résultats. Enfin, l'ensemble des problématiques justifiant la pertinence de cette thèse impliquent que les résultats soient peu applicables aux autres milieux qui divergent largement du contexte environnemental, systémique, politique et économique retrouvé au Québec (cf. système de santé public, continuum de services en traumatologie, approche multidisciplinaire et individualisée en réadaptation).

### **Propres aux variables indépendantes**

Les données accessibles étaient limitées à celles intégrées aux bases de données locales CF-MPAI-4, bases de données cliniques des établissements de réadaptation et aux dossiers médicaux des usagers. Bien qu'un grand nombre de variables aient été explorées, certaines informations importantes n'étaient pas documentées et n'ont donc pas été incluses. On pense particulièrement aux caractéristiques environnementales, sociodémographiques et socioculturelles qui exercent une influence inhérente sur la participation d'un individu (Wong et al., 2017). L'ethnicité et la race, l'aménagement physique, l'accès à un moyen de transport, le milieu d'hébergement, le contexte domestique et la qualité du soutien familial et social sont identifiés par plusieurs comme des facteurs associés à la participation post-TCC (Arango-Lasprilla & Kreutzer, 2010; Colantonio et al., 2016; Erler, Juengst, Smith, et al., 2018; Fleming et al., 2014; Lamontagne et al., 2013; Sandhaug et al., 2015). Or, de telles **données sociodémographiques et socioculturelles** n'étaient pas disponibles, donc non considérées dans l'établissement des trajectoires d'évolution et des facteurs prédictifs de la participation sociale post-TCC. Documenter le contexte environnemental permettrait aussi de mieux situer l'échantillon par rapport à la population générale et est primordial pour toutes études ultérieures menées sur la participation au Québec.

Autrement, certaines variables n'ont pas été mesurées à partir d'**outils standardisés**. Par exemple, les antécédents de santé et la gravité du polytrauma pourraient être consignés de manière systématique, à partir d'échelles standardisées comme le WHOQOL-BREF<sup>19</sup> ou l'ISS<sup>20</sup>. Documenter les traitements pré-TCC et post-TCC des conditions physiques et mentales (ex. : médication, interventions) permettrait aussi de mieux comprendre et de nuancer l'influence des antécédents sur le fonctionnement post-TCC. Enfin, les prochaines études devraient considérer une mesure du **niveau de participation prémorbide**. L'obtention d'un niveau de base permet de saisir l'écart entre le fonctionnement pré-post-TCC et oriente les interventions vers le rétablissement d'une participation adaptée au niveau antérieur (Goverover et al., 2017). On soutient de même une approche centrée sur la personne, individualisée en fonction des habitudes de vie antérieures propres à chaque usager.

#### **Propres au CF-MPAI-4**

Une analyse factorielle exploratoire a établi la structure factorielle du CF-MPAI-4. En revanche, des analyses de Rasch, en composante principale et le jugement rationnel des auteurs ont établi la structure factorielle du MPAI-4. Quoique justifiée, l'utilisation de **différentes méthodes statistiques** peut influencer la structure factorielle générée et empêche une comparaison directe des propriétés factorielles du MPAI-4 et CF-MPAI-4. Une récente revue d'Ataman et collègues (2023) soulève d'ailleurs le doute quant à la convenance des analyses de Rasch pour établir les propriétés psychométriques du MPAI-4, en raison de la nature formative de l'outil (Prinsen et al., 2018) et de la structure non hiérarchique du construit de la participation (Whiteneck & Dijkers, 2009) – motivant d'emblée notre recours aux analyses psychométriques plus traditionnelles.

La structure factorielle et la cohérence interne du CF-MPAI-4 ont été abordées dans la première étude. À partir des données de la deuxième étude, on attribue une certaine validité prédictive, convergente (avec d'autres indicateurs cliniques pertinents) et divergente (selon le parcours de réadaptation) au CF-MPAI-4. L'outil montre une amélioration significative des scores CF-MPAI-4 entre l'admission et le congé des services en réadaptation (même chez les usagers en phase chronique de récupération), suggérant une bonne sensibilité clinique. L'absence d'effet plafond ou plancher au CF-MPAI-4 (rapporté en [Annexe 8](#)) appuie aussi la sensibilité clinique de l'outil. Ensemble, les études survolent la psychométrie du CF-MPAI-4. Une étude subséquente pourrait regrouper ces données et **explorer d'autres propriétés psychométriques** (ex. : fidélité test-retest, fidélité interjuges, validité de contenu, concomitante et divergente).

Finalement, la première étude réfère à un ensemble de **données de référence pour l'échantillon total**. L'accumulation continue de données CF-MPAI-4 dans les bases de données locales pourra éventuellement servir à une mise à jour des normes de référence québécoises. Lorsque davantage de données seront disponibles, des normes de référence dissociées et propres à chaque parcours en réadaptation pourront aussi être élaborées et diffusées, assurant une interprétation clinique plus précise du fonctionnement et de la participation sociale des usagers.

---

<sup>19</sup> World Health Organization Quality-of-Life Scale (WHOQOL-BREF; The WHOQOL Group, 1998).

<sup>20</sup> Injury Severity Score (ISS; Baker et al., 1974).

## Propres aux résultats statistiques et aux conclusions

Fidèle aux résultats empiriques de l'analyse factorielle exploratoire, le CF-MPAI-4 aurait exigé une restructuration, dont une réorganisation des items entre sous-échelles. Or, une comparaison ad hoc des différentes configurations et le jugement clinique justifient le **maintien de la structure factorielle originale** – préservant ainsi le potentiel de généralisation et de comparaison des résultats aux autres études utilisant le MPAI-4. Quant à la deuxième étude, les modèles de prédiction expliquent entre 47% et 49% de la variance du niveau de participation sociale post-TCC. Bien que ces taux soient supérieurs à ceux habituellement retrouvés dans la littérature<sup>21</sup>, une **proportion de la variance reste inexplicée** et suppose la contribution d'autres variables dans l'explication du fonctionnement (Kersey et al., 2019), potentiellement celles non documentées et liées au contexte environnemental et socioculturel.

Enfin, les scores à la sous-échelle Participation du CF-MPAI-4 sont le reflet du fonctionnement *quantitatif*, en termes d'intensité, niveau de difficulté et d'assistance requise à l'exécution d'activités. Dans le cadre de cette thèse, aucune information ciblant la **participation subjective** n'a été recueillie auprès des usagers (ex. : préférences personnelle, niveau d'appréciation ou de satisfaction). Sachant qu'un bon fonctionnement quantitatif n'équivaut pas assurément à un meilleur niveau subjectif (Juengst et al., 2022; Sander et al., 2011), les études futures menées sur la participation devraient considérer l'ajout d'une mesure subjective complémentaire. On récolterait ainsi un profil plus complet de la participation, d'une grande richesse clinique et propice aux pratiques cliniques individualisées.

## Directions futures

### Expansion du CF-MPAI-4

Divers projets en lien avec le CF-MPAI-4 sont en cours. Depuis 2020, le CF-MPAI-4 est en processus d'implantation dans les **Programmes AVC** du CIUSSS CCSMTL, CIUSSS CCOMTL et du CISSS CLAV (Kengne Talla et al., 2023). L'accumulation de données quantitatives propres à cette condition permettra une éventuelle comparaison du fonctionnement et de la participation entre les clientèles AVC et TCC et contribuera au profil psychométrique du CF-MPAI-4 (ex. : validité divergente et capacité à discriminer selon l'étiologie). En parallèle, ceci répondra à certaines recommandations d'Ataman et al. (2023) quant au besoin d'examiner davantage les propriétés psychométriques de l'outil et sa convenance d'utilisation auprès de diverses clientèles. Autrement, une nouvelle plateforme informatisée (REDCap) est en développement pour faciliter la saisie, l'enregistrement, l'interprétation et la colligation des données CF-MPAI-4 entre établissements de réadaptation. Cette plateforme vise un accès centralisé et commun, soutient la pérennité de l'outil et assure de retombées encore plus larges aux plans organisationnels et de la recherche clinique. Enfin, dans une même optique d'harmonisation et de colligation des données, l'implantation d'une approche similaire de mesure commune et systématique pourrait aussi être envisagée dans d'autres contextes de soins ou de réadaptation, comme auprès de la clientèle pédiatrique.

---

<sup>21</sup> Selon Tate et al. (2005), le taux de variance expliquée est souvent < 30% dans les études pronostiques de la participation sociale post-TCC.

Au-delà de cette thèse, l'accumulation des données CF-MPAI-4 permettra de multiples autres études intéressantes. Par exemple, l'importance des sous-échelles Capacités et Adaptation dans la prédiction du niveau de participation sociale pourrait mériter l'analyse de leurs items individuels. L'identification de scores seuils à certains items individuels serait cliniquement utile, constituant des « drapeaux rouges » en début de réadaptation et prévoyant un moins bon fonctionnement quantitatif en fin de réadaptation. La croissance des données CF-MPAI-4 autorisera aussi éventuellement des analyses de prédiction auprès de sous-groupes plus précis, par exemple en fonction de la gravité du TCC, spécifique à la clientèle TCC modéré-grave qui évolue en parcours de réadaptation externe ou chez la population exclusivement post-TCC léger.

### **Volet longitudinal post-réadaptation**

Les données longitudinales inscrites dans cette thèse fournissent un aperçu des trajectoires d'évolution entre le début et la fin du parcours en réadaptation. Un volet longitudinal additionnel est en cours, où les mêmes usagers sont recontactés à 1 an post-congé afin de fournir une dernière mesure CF-MPAI-4. Ces **nouvelles données québécoises longitudinales post-réadaptation** permettront d'évaluer si les gains effectués en réadaptation se maintiennent et de caractériser l'évolution fonctionnelle et de la participation en contexte post-interventions. Ce profil est important à documenter, considérant que la participation se module par le vieillissement naturel (cf. section [Vieillesse et évolution de la participation sociale](#)) et que le fonctionnement est susceptible de fluctuer dans les mois suivant la fin des services en réadaptation (Andelic et al., 2016; Jackson et al., 2017; Kean et al., 2011). Les données post-réadaptation détermineront également si les facteurs associés à la participation évoluent au fil du temps et en fonction de l'âge chronologique. Certaines études montrent justement différents facteurs prédictifs de la participation en fonction du temps de la prise de mesure (de Koning et al., 2017; Vos et al., 2019).

### **Évolution du construit de la participation sociale**

Cette thèse met de l'avant le construit de la participation sociale et les défis associés à la conceptualisation, l'opérationnalisation et l'interprétation du fonctionnement entre contextes environnementaux. Les multiples définitions de la participation, rôles sociaux et activités valorisés par les différents groupes culturels (Sander et al., 2010, 2011) soulèvent la réflexion quant à la **participation propre au Québec et au Canada**. Que signifie la participation pour les Canadiens? Quels rôles sociaux sont valorisés et quels engagements sont priorisés? Quels systèmes de valeurs sous-tendent l'importance attribuée aux différentes activités? Encore plus, le Canada est vaste sur le plan géographique et multiculturel. Les réponses aux questions pourraient différer entre provinces, régions géographiques, groupes linguistiques et selon l'origine culturelle. Des études qualitatives sont de mise pour une meilleure compréhension globale du construit et des facteurs associés à la participation des Québécois et Canadiens.

Finalement, au regard du contexte sociétal actuel, des enjeux contemporains et l'évolution des valeurs au fil des générations ont **transformé les attentes en termes de participation**, des rôles sociaux exercés et des activités associées. On pense entre autres à la révolution industrielle, ou encore aux mouvements féministes qui ont redéfini

les rôles sociaux au sein d'une famille et certaines activités typiquement attribuées aux femmes. Plus récemment, les avancées technologiques et la pandémie COVID-19 ont aussi influencé le construit de la participation sociale. L'évolution technologique impose qu'une **participation substantielle s'effectue aujourd'hui en ligne** (ex. : socialisation via les réseaux sociaux, magasinage en ligne, télétravail). Le contexte de pandémie a d'autant plus modifié nos habitudes de participation sociale et a propulsé le phénomène de participation en ligne (Wavrock et al., 2022). Les trajectoires d'évolution, de participation sociale et la qualité de vie des usagers post-atteinte cérébrale ont été modulées par la pandémie (García-Rudolph et al., 2022; Moreno et al., 2023; Venkatesan et al., 2023), exacerbant possiblement les limitations et les répercussions du TCC sur la réinsertion sociale des usagers. L'ensemble de ces enjeux illustrent d'ailleurs concrètement la complexité et la continuelle évolution du construit de la participation en fonction d'influences externes et contextuelles, ainsi que le besoin perpétuel d'adapter notre compréhension, notre conceptualisation et notre interprétation de la participation sociale.

## Conclusion

La pertinence et les retombées cliniques de la thèse ont été discutées au fil des chapitres. On résume **deux grandes contributions** au milieu de la réadaptation post-TCC au Québec : (1) la validation d'un premier outil francophone approprié pour la mesure quantitative du niveau fonctionnel et de participation sociale chez une clientèle TCC en réadaptation et (2) l'établissement d'un premier portrait de l'évolution fonctionnelle et de la participation sociale d'usagers post-TCC au sein du continuum québécois de services en réadaptation. Les études inscrites dans cette thèse comblent un manque de données quantitatives, probantes et spécifiques au Québec quant à la récupération des usagers post-TCC. Les études répondent également à plusieurs recommandations d'agences gouvernementales (CDC, 2015; Bayley et al., 2016; Gonthier et al., 2019), dont la validation psychométrique d'instruments de mesure et l'acquisition de données standardisées auprès de sous-populations, ainsi qu'une meilleure compréhension globale du TCC et de l'évolution clinique d'usagers au sein d'un réseau de services en continuum.

Le TCC est aujourd'hui reconnu comme « l'épidémie silencieuse » (Dewan et al., 2019; Lefkovits et al., 2020) en raison de ses séquelles invisibles, mais substantielles, variées, chroniques et ayant de larges implications individuelles, familiales, communautaires, sociétales et économiques. Les données inscrites dans cette thèse reconnaissent la nature multifactorielle et complexe du TCC, l'hétérogénéité des trajectoires de récupération et des facteurs associés à la réinsertion sociale post-TCC. La participation sociale demeure elle aussi un processus dynamique – interreliant des variables personnelles, environnementales, sociales et sociétales – et sans standard de référence qui témoigne d'un fonctionnement optimal. La thèse souligne d'ailleurs la **démarche évolutive, exhaustive et individualisée, nécessaire à la conceptualisation et à l'interprétation valide de la participation sociale** d'un individu. Il demeure donc difficile de développer de nouvelles pratiques cliniques axées sur la participation et la réinsertion sociale qui ont une portée significative pour tous les usagers. Néanmoins, l'approche québécoise en réadaptation – multidisciplinaire, holistique

et centrée sur la personne – est bienveillante à cet égard, offrant un service individualisé en fonction des besoins spécifiques et des objectifs jugés prioritaires par chacun.

En somme, la présente thèse suscite une **meilleure compréhension des trajectoires d'évolution et des enjeux liés à la participation sociale post-TCC**, fournissant un appui probant à l'avancement des pratiques québécoises en réadaptation. L'amélioration de la prise en charge et des services offerts par le réseau québécois de traumatologie bonifie ultimement les pronostics d'évolution, maximise la récupération fonctionnelle, la reprise des habitudes de vie antérieure et la réinsertion sociale des usagers post-TCC – optimisant ainsi leur bien-être, leur satisfaction et leur qualité de vie globale.

## CHAPITRE 6

### Références bibliographiques



- Agence de la santé publique du Canada. (2018). *Mapping Connections an Understanding of Neurological Conditions*. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/reports-publications/mapping-connections-understanding-neurological-conditions.html>
- Agence de la santé publique du Canada. (2020). *Injury in Review*.
- Ahman, S., Saveman, B.-I., Styrke, J., Björnstig, U., & Stalnacke, B.-M. (2013). Long-term follow-up of patients with mild traumatic brain injury: a mixed-methods study. *Journal of Rehabilitation Medicine, 45*, 758-764. <https://doi.org/10.2340/16501977-1182>
- Albrecht, J. S., Kiptanui, Z., Tsang, Y., Khokhar, B., Liu, X., Simoni-Wastila, L., & Zuckerman, I. H. (2015). Depression Among Older Adults After Traumatic Brain Injury: A National Analysis. *The American Journal of Geriatric Psychiatry, 23*(6), 607-614. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2014.07.006>
- Alderman, N., Pink, A. E., Williams, C., Ramos, S. da S., Oddy, M., Knight, C., Jenkins, K. G., Barnes, M. P., & Hayward, C. (2020). Optimizing measurement for neurobehavioural rehabilitation services: A multisite comparison study and response to UKROC. *Neuropsychological Rehabilitation, 30*(7), 1318-1347. <https://doi.org/10.1080/09602011.2019.1582432>
- Allen, B. C., Cummer, E., & Sarma, A. K. (2023). Traumatic Brain Injury in Select Low- and Middle-Income Countries: A Narrative Review of the Literature. *Journal of neurotrauma, 40*(7-8), 602-619. <https://doi.org/10.1089/neu.2022.0068>
- Altman, I. M., Swick, S., & Malec, J. F. (2013). Effectiveness of home- and community-based rehabilitation in a large cohort of patients disabled by cerebrovascular accident: Evidence of a dose-response relationship. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 94*(9), 1837-1841. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.02.014>
- Altman, I. M., Swick, S., Parrot, D., & Malec, J. F. (2010). Effectiveness of community-based rehabilitation after traumatic brain injury for 489 program completers compared with those precipitously discharged. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 91*(11), 1697-1704. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.08.001>
- Alway, Y., Gould, K. R., Johnston, L., McKenzie, D., & Ponsford, J. (2016). A prospective examination of Axis I psychiatric disorders in the first 5 years following moderate to severe traumatic brain injury. *Psychological Medicine, 46*(6), 1331-1341. <https://doi.org/10.1017/S0033291715002986>
- Andelic, N., Arango-Lasprilla, J. C., Perrin, P. B., Sigurdardottir, S., Lu, J., Landa, L. O., Forslund, M. V., & Roe, C. (2016). Modeling of community integration trajectories in the first five years after traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma, 33*(1), 95-100. <https://doi.org/10.1089/neu.2014.3844>
- Andelic, N., Hambergren, N., Bautz-Holter, E., Sveen, U., Brunborg, C., & Røe, C. (2009). Functional outcome and health-related quality of life 10 years after moderate-to-severe traumatic brain injury. *Acta Neurologica Scandinavica, 120*(1), 16-23. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.2008.01116.x>
- Andelic, N., Sigurdardottir, S., Schanke, A. K., Sandvik, L., Sveen, U., & Roe, C. (2010). Disability, physical health and mental health 1 year after traumatic brain injury. *Disability and Rehabilitation, 32*(13), 1122-1131. <https://doi.org/10.3109/09638280903410722>
- Anders, D. M., Logan, D. M., Shelton, J. A., Walters, G. J., Perry, S., Carter, K. D., & Malec, J. F. (2023). An Observational Cohort Study of the Role of Level of Effort in Post-Acute Brain Injury Rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 104*(2), 211-217. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.07.013>
- Arango-Lasprilla, J. C., Ketchum, J. M., Gary, K. W., Kreutzer, J. S., O'Neil-Pirozzi, T. M., Wehman, P., Marquez de la Plata, C., & Jha, A. (2009). The Influence of Minority Status on Job Stability After Traumatic Brain Injury. *PM and R, 1*(1), 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2008.07.001>
- Arango-Lasprilla, J. C., Ketchum, J. M., Lewis, A. N., Krch, D., Gary, K. W., & Dodd, B. A. (2011). Racial and ethnic disparities in employment outcomes for persons with traumatic brain injury: A longitudinal investigation 1-5 years after injury. *PM and R, 3*(12), 1083-1091. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2011.05.023>
- Arango-Lasprilla, J. C., & Kreutzer, J. S. (2010). Racial and ethnic disparities in functional, psychosocial, and neurobehavioral outcomes after brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 25*(2), 128-136. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3181d36ca3>
- Arango-Lasprilla, J. C., Zeldovich, M., Olabarrieta-Landa, L., Forslund, M., Núñez-Fernández, S., von Steinbuechel, N., Howe, E., Røe, C., & Andelic, N. (2020). Early Predictors of Employment Status One Year Post Injury in Individuals with Traumatic Brain Injury in Europe. *Journal of Clinical Medicine, 9*(6), 2007. <https://doi.org/10.3390/jcm9062007>

- Ashley, J. G., Ashley, M. J., Masel, B. E., Randle, K., Kreber, L. A., Singh, C., Harrington, D., & Griesbach, G. S. (2018). The influence of post-acute rehabilitation length of stay on traumatic brain injury outcome: a retrospective exploratory study. *Brain Injury, 32*(5), 600-607. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1432896>
- Ataman, R., Thomas, A., Roberge-Dao, J., McKerral, M., Auger, C., Wittich, W., Kengne Talla, P., Boychuck, Z., & Ahmed, S. (2023). Measurement Properties of the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4) and Related Measures: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.12.196>
- Aulio, M. C., Han, D. Y., & Glueck, A. C. (2020). Virtual reality gaming as a neurorehabilitation tool for brain injuries in adults: A systematic review. *Brain injury, 34*(10), 1322-1330. <https://doi.org/10.1080/02699052.2020.1802779>
- Baker, S. P., O'Neill, B., Haddon, W., & Long, W. B. (1974). The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *The Journal of trauma, 14*(3), 187-196. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4814394>
- Ballert, C. S., Hopfe, M., Kus, S., Mader, L., & Proding, B. (2019). Using the refined ICF Linking Rules to compare the content of existing instruments and assessments: a systematic review and exemplary analysis of instruments measuring participation. *Disability and rehabilitation, 41*(5), 584-600. <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1198433>
- Bar-Haim Erez, A., Rothschild, E., Katz, N., Tuchner, M., & Hartman-Maeir, A. (2009). Executive Functioning, Awareness, and Participation in Daily Life After Mild Traumatic Brain Injury: A Preliminary Study. *The American Journal of Occupational Therapy, 63*(5), 634-640. <https://doi.org/10.5014/ajot.63.5.634>
- Bayley, M., Swaine, B., Lamontagne, M.-E., Marshall, S., Allaire, A.-S., Kua, A., & Marier-Deschênes, P. (2016). *Institut National d'Excellence en Santé et en Services Sociaux-Ontario Neurotrauma Foundation (INESSS-ONF) Clinical Practice Guideline for the Rehabilitation of Adults with Moderate to Severe Traumatic Brain Injury*.
- Beadle, E. J., Ownsworth, T., Fleming, J., & Shum, D. H. K. (2020). The nature of occupational gaps and relationship with mood, psychosocial functioning and self-discrepancy after severe traumatic brain injury. *Disability and rehabilitation, 42*(10), 1414-1422. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1527954>
- Beaulieu-Bonneau, S., & Ouellet, M.-C. (2017). Fatigue in the first year after traumatic brain injury: course, relationship with injury severity, and correlates. *Neuropsychological Rehabilitation, 27*(7), 983-1001. <https://doi.org/10.1080/09602011.2016.1162176>
- Bellon, K., Malec, J. F., & Kolakowsky-Hayner, S. A. (2012). Mayo-Portland Adaptability Inventory-4. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 27*(4), 314-316. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3182562f04>
- Benedictus, M. R., Spikman, J. M., & Van Der Naalt, J. (2010). Cognitive and behavioral impairment in traumatic brain injury related to outcome and return to work. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 91*(9), 1436-1441. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.06.019>
- Bier, N., Dutil, E., & Couture, M. (2009). Factors affecting leisure participation after a traumatic brain injury: An exploratory study. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 24*(3), 187-194. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3181a0b15a>
- Bloom, B., Thomas, S., Ahrensberg, J. M., Weaver, R., Fowler, A., Bestwick, J., Harris, T., & Pearse, R. (2018). A systematic review and meta-analysis of return to work after mild Traumatic brain injury. *Brain injury, 32*(13-14), 1623-1636. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1532111>
- Bogner, J., Whiteneck, G. G., Corrigan, J. D., Lai, J. S., Dijkers, M. P., & Heinemann, A. W. (2011). Comparison of scoring methods for the Participation Assessment with Recombined Tools-Objective. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 92*(4), 552-563. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.11.014>
- Bohac, D. L., Malec, J. F., & Moessner, A. M. (1997). Factor analysis of the Mayo-Portland Adaptability Inventory: Structure and validity. *Brain Injury, 11*(7), 469-482. <https://doi.org/10.1080/713802185>
- Borg, D., Nielsen, M., Kennedy, A., Drovandi, C., Beadle, E. J., Bohan, J. K., Watter, K., Foster, M. M., & Fleming, J. (2020). The effect of access to a designated interdisciplinary post-acute rehabilitation service on participant outcomes after brain injury. *Brain Injury, 34*(10), 1358-1366. <https://doi.org/10.1080/02699052.2020.1802660>
- Brain Injury Canada. (2021). *Traumatic Brain Injury (TBI)*. <https://braininjurycanada.ca/en/traumatic-brain-injury/>
- Brown, M., Dijkers, M. P., Gordon, W. A., Ashman, T., Charatz, H., & Cheng, Z. (2004). Participation Objective, Participation Subjective: A measure of participation combining outsider and insider perspectives. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 19*(6), 459-481.
- Callaway, L., Winkler, D., Tippett, A., Migliorini, C., Herd, N., & Willer, B. (2014). *The Community Integration Questionnaire-Revised (CIQ-R)*.

- Cancelliere, C., Kristman, V. L., Cassidy, J. D., Hincapié, C. A., Côté, P., Boyle, E., Carroll, L. J., Stålnacke, B.-M., Nygren-de Boussard, C., & Borg, J. (2014). Systematic review of return to work after mild traumatic brain injury: Results of the international collaboration on mild traumatic brain injury prognosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *95*(3), S201-S209. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.10.010>
- Cantor, J. B., Ashman, T., Gordon, W., Ginsberg, A., Engmann, C., Egan, M., Spielman, L., Dijkers, M., & Flanagan, S. (2008). Fatigue After Traumatic Brain Injury and Its Impact on Participation and Quality of Life. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *23*(1), 41-51. <https://doi.org/10.1097/01.HTR.0000308720.70288.af>
- Caron, L., Ouellet, M.-C., Hudon, C., Predovan, D., Sirois, M.-J., de Guise, É., Lamontagne, M.-È., Émond, M., Le Sage, N., & Beaulieu-Bonneau, S. (2022). Cognitive functioning following traumatic brain injury in older adults: associations with social participation and health-related quality of life. *Brain Injury*, *36*(9), 1099-1108. <https://doi.org/10.1080/02699052.2022.2110284>
- Carroll, L. J., Cassidy, J. D., Cancelliere, C., Côté, P., Hincapié, C. A., Kristman, V. L., Holm, L. W., Borg, J., Nygren-de Boussard, C., & Hartvigsen, J. (2014). Systematic review of the prognosis after mild traumatic brain injury in adults: cognitive, psychiatric, and mortality outcomes: results of the International Collaboration on Mild Traumatic Brain Injury Prognosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *95*(3 Suppl), S152-73. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.08.300>
- Cassidy, J. D., Cancelliere, C., Carroll, L. J., Côté, P., Hincapié, C. A., Holm, L. W., Hartvigsen, J., Donovan, J., Nygren-de Boussard, C., Kristman, V. L., & Borg, J. (2014). Systematic review of self-reported prognosis in adults after mild traumatic brain injury: results of the International Collaboration on Mild Traumatic Brain Injury Prognosis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *95*(3 Suppl), S132-51. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.08.299>
- Catalano, D., Pereira, A. P., Wu, M. Y., Ho, H., & Chan, F. (2006). Service patterns related to successful employment outcomes of persons with traumatic brain injury in vocational rehabilitation. *NeuroRehabilitation*, *21*(4), 279-293. <https://doi.org/10.3233/nre-2006-21403>
- Cattalani, R., Corsini, D., Posteraro, L., Agosti, M., & Saccavini, M. (2009). The Italian Version of the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4. A New Measure of Brain Injury Outcome. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, *45*(3), 349-354.
- Catran, C. J., Oddy, M., Wood, R. L., & Moir, J. F. (2011). Post-injury personality in the prediction of outcome following severe acquired brain injury. *Brain Injury*, *25*(11), 1035-1046. <https://doi.org/10.3109/02699052.2011.607787>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2015). *Report to Congress on Traumatic Brain Injury in the United States: Epidemiology and Rehabilitation*. <https://doi.org/10.3171/2011.3.jns102010>
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2022). *Traumatic Brain Injury & Concussion*. <https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/>
- Chan, V., Zagorski, B., Parsons, D., & Colantonio, A. (2013). Older adults with acquired brain injury: a population based study. *BMC Geriatrics*, *13*(1), 97. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-13-97>
- Chang, F. H., & Coster, W. J. (2014). Conceptualizing the construct of participation in adults with disabilities. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *95*(9), 1791-1798. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.05.008>
- Chang, F. H., Coster, W. J., & Helfrich, C. A. (2013). Community participation measures for people with disabilities: A systematic review of content from an international classification of functioning, disability and health perspective. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *94*(4), 771-781. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.10.031>
- Chen, P. Y., Yang, C. M., & Morin, C. M. (2015). Validating the cross-cultural factor structure and invariance property of the Insomnia Severity Index: Evidence based on ordinal EFA and CFA. *Sleep Medicine*, *16*(5), 598-603. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.11.016>
- Chien, D. K., Hwang, H. F., & Lin, M. R. (2017). Injury severity measures for predicting return-to-work after a traumatic brain injury. *Accident Analysis and Prevention*, *98*, 101-107. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.09.025>
- Chung, P., Yun, S. J. H., & Khan, F. (2014). A comparison of participation outcome measures and the International Classification of Functioning, Disability and Health Core Sets for traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine*, *46*(2), 108-116. <https://doi.org/10.2340/16501977-1257>
- Cicerone, K. D. (2004). Participation as an outcome of traumatic brain injury rehabilitation. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *19*(6), 494-501. <https://doi.org/10.1097/00001199-200411000-00006>
- Cicerone, K. D., Mott, T., Azulay, J., & Friel, J. C. (2004). Community integration and satisfaction with functioning after intensive cognitive rehabilitation for traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *85*(6), 943-950. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.07.019>

- Cocksedge, N., Gracey, F., Malley, D., & Wagner, A. (2014). How can you predict community rehabilitation needs for clients with acquired brain injury, in their postacute phase? *Clinical Rehabilitation*, 28(11), 1147-1155. <https://doi.org/10.1177/0269215514546771>
- Cogan, A. M., Smith, B., Bender Pape, T. L., Mallinson, T., Eapen, B. C., & Scholten, J. (2020). Self-reported Participation Restrictions Among Male and Female Veterans With Traumatic Brain Injury in Veterans Health Administration Outpatient Polytrauma Programs. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 101(12), 2071-2079. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.06.030>
- Cogan, A. M., Weaver, J. A., Scholten, J., Pape, T., & Mallinson, T. (2021). Psychometric Properties and Sex Differences on the Mayo-Portland Adaptability Inventory Participation Subscale (M2PI) in Veterans With Traumatic Brain Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 102(11), 2193-2200.e3. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.06.003>
- Colantonio, A., Salehi, S., Kristman, V., Cassidy, J. D., Carter, A., Vartanian, O., Bayley, M., Kirsh, B., Hébert, D., Lewko, J., Kubrak, O., Mantis, S., & Vernich, L. (2016). Return to work after work-related traumatic brain injury. *NeuroRehabilitation*, 39(3), 389-399. <https://doi.org/10.3233/NRE-161370>
- Corrigan, J. D., Bogner, J., Pretz, C., Mellick, D., Kreider, S., Whiteneck, G. G., Harrison-Felix, C., Dijkers, M. P., & Heinemann, A. W. (2012). Use of neighborhood characteristics to improve prediction of psychosocial outcomes: A traumatic brain injury model systems investigation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(8), 1350-1358.e2. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.04.028>
- Corrigan, J. D., Cuthbert, J. P., Harrison-Felix, C., Whiteneck, G. G., Bell, J. M., Miller, A. C., Coronado, V. G., & Pretz, C. R. (2014). US population estimates of health and social outcomes 5 years after rehabilitation for traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 29(6), E1-E9. <https://doi.org/10.1097/HTR.000000000000020>
- Cullen, N., Krakowski, A., & Taggart, C. (2014). Functional independence measure at rehabilitation admission as a predictor of return to driving after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 28(2), 189-195. <https://doi.org/10.3109/02699052.2013.862738>
- Curran, C., Dorstyn, D., Polychronis, C., & Denson, L. (2015). Functional outcomes of community-based brain injury rehabilitation clients. *Brain Injury*, 29(1), 25-32. <https://doi.org/10.3109/02699052.2014.948067>
- Cuthbert, J. P., Pretz, C. R., Bushnik, T., Fraser, R. T., Hart, T., Kolakowsky-Hayner, S. A., Malec, J. F., O'Neil-Pirozzi, T. M., & Sherer, M. (2015). Ten-year employment patterns of working age individuals after moderate to severe traumatic brain injury: A national institute on disability and rehabilitation research Traumatic Brain Injury Model Systems study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(12), 2128-2136. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.07.020>
- Dahm, J., & Ponsford, J. (2015). Long-term employment outcomes following traumatic brain injury and orthopaedic trauma: A ten-year prospective study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 47(10), 932-940. <https://doi.org/10.2340/16501977-2016>
- de Guise, E., LeBlanc, J., Dagher, J., Tinawi, S., Lamoureux, J., Marcoux, J., Maleki, M., & Feyz, M. (2014). Trends in Hospitalization Associated with TBI in an Urban Level 1 Trauma Centre. *Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien des Sciences Neurologiques*, 41(4), 466-475. <https://doi.org/10.1017/S0317167100018503>
- de Koning, M. E., Scheenen, M. E., van der Horn, H. J., Timmerman, M. E., Hageman, G., Roks, G., Spikman, J. M., & van der Naalt, J. (2017). Prediction of work resumption and sustainability up to 1 year after mild traumatic brain injury. *Neurology*, 89(18), 1908-1914. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000004604>
- De Luca, R., Bonanno, M., Marra, A., Rifici, C., Pollicino, P., Caminiti, A., Castorina, M. V., Santamato, A., Quartarone, A., & Calabrò, R. S. (2023). Can Virtual Reality Cognitive Rehabilitation Improve Executive Functioning and Coping Strategies in Traumatic Brain Injury? A Pilot Study. *Brain sciences*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/brainsci13040578>
- De Silva, M. J., Roberts, I., Perel, P., Edwards, P., Kenward, M. G., Fernandes, J., Shakur, H., Patel, V., & CRASH Trial Collaborators. (2009). Patient outcome after traumatic brain injury in high-, middle- and low-income countries: analysis of data on 8927 patients in 46 countries. *International journal of epidemiology*, 38(2), 452-458. <https://doi.org/10.1093/ije/dyn189>
- Dewan, M. C., Rattani, A., Gupta, S., Baticulon, R. E., Hung, Y., Punchak, M., Agrawal, A., Adeleye, A. O., Shrimme, M. G., Rubiano, A. M., Rosenfeld, J. V., & Park, K. B. (2019). Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *J Neurosurg*, 130(April), 1080-1097. <https://doi.org/10.3171/2017.10.JNS17352.1080>
- Dharm-Datta, S., Gough, M. R. C., Porter, P. J., Duncan-Anderson, J., Olivier, E., McGilloway, E., & Etherington, J. (2015). Successful outcomes following neurorehabilitation in military traumatic brain injury patients in the United

- Kingdom. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 79(4), S197-S203. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000721>
- Dijkers, M. (1997). Measuring the long-term outcomes of traumatic brain injury: A review of the Community Integration Questionnaire. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 12(6), 74-91.
- Dijkers, M. (2004). Quality of life after traumatic brain injury: A review of research approaches and findings. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(SUPPL. 2). <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.08.119>
- Dijkers, M. (2010). Issues in the conceptualization and measurement of participation: An overview. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(Suppl 1), S5-S16. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.10.036>
- Dijkers, M., Cicerone, K., Heinemann, A., Brown, M., & Whiteneck, G. (2009). Poster 89: PART-S: A New Measure of Satisfaction with Participation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(10), e39. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.08.123>
- Dikmen, S., Machamer, J., Fann, J. R., & Temkin, N. R. (2010). Rates of symptom reporting following traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(3), 401-411. <https://doi.org/10.1017/S1355617710000196>
- Dikmen, S., Machamer, J., & Temkin, N. (2017). Mild traumatic brain injury: Longitudinal study of cognition, functional status, and post-traumatic symptoms. *Journal of Neurotrauma*, 34(8), 1524-1530. <https://doi.org/10.1089/neu.2016.4618>
- DiSanto, D., Kumar, R. G., Juengst, S. B., Hart, T., O'Neil-Pirozzi, T. M., Zasler, N. D., Novack, T. A., Dillahunt-Aspillaga, C., Graham, K. M., Cotner, B. A., Rabinowitz, A. R., Dikmen, S., Niemeier, J. P., Kesinger, M. R., & Wagner, A. K. (2019). Employment Stability in the First 5 Years After Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 100(3), 412-421. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.06.022>
- Donker-Cools, B. H. P. M., Wind, H., & Frings-Dresen, M. H. W. (2016). Prognostic factors of return to work after traumatic or non-traumatic acquired brain injury. *Disability and Rehabilitation*, 38(8), 733-741. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1061608>
- Dornonville de la Cour, F. L., Rasmussen, M. A., Foged, E. M., Jensen, L. S., & Schow, T. (2019). Vocational Rehabilitation in Mild Traumatic Brain Injury: Supporting Return to Work and Daily Life Functioning. *Frontiers in Neurology*, 10(FEB). <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00103>
- Dumke, H. A. (2017). Posttraumatic headache and its impact on return to work after mild traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 32(2), E55-E65. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000244>
- Dumont, C., Gervais, M., Fougereyrollas, P., & Bertrand, R. (2004). Toward an explanatory model of social participation for adults with traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 19(6), 431-443. <https://doi.org/10.1097/00001199-200411000-00002>
- Dumont, C., Gervais, M., Fougereyrollas, P., & Bertrand, R. (2005). La perception d'efficacité personnelle comme facteur associé à la participation sociale des adultes ayant subi un traumatisme cranio-cérébral. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 72(4), 222-233. <https://doi.org/10.1177/000841740507200404>
- Eastvold, A. D., Walker, W. C., Curtiss, G., Schwab, K., & Vanderploeg, R. D. (2013). The differential contributions of posttraumatic amnesia duration and time since injury in prediction of functional outcomes following moderate-to-severe traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 28(1), 48-58. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e31823c9317>
- Eicher, V., Murphy, M. P., Murphy, T. F., & Malec, J. F. (2012). Progress assessed with the Mayo-Portland Adaptability Inventory in 604 participants in 4 types of post-inpatient rehabilitation brain injury programs. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(1), 100-107. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.06.038>
- Ekdahl, N., Godbolt, A. K., Nygren Deboussard, C., Lannsjö, M., Stålnacke, B. M., Stenberg, M., Ulfarsson, T., & Möller, M. C. (2022). Cognitive Reserve, Early Cognitive Screening, and Relationship to Long-Term Outcome after Severe Traumatic Brain Injury. *Journal of Clinical Medicine*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/jcm11072046>
- Erler, K. S., Juengst, S. B., Smith, D. L., O'Neil-Pirozzi, T. M., Novack, T. A., Bogner, J., Kaminski, J., Giacino, J. T., & Whiteneck, G. G. (2018). Examining Driving and Participation 5 Years After Traumatic Brain Injury. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 38(3), 143-150. <https://doi.org/10.1177/1539449218757739>
- Erler, K. S., Juengst, S. B., Whiteneck, G. G., Locascio, J. J., Bogner, J., Kaminski, J., & Giacino, J. T. (2018). The Association of Rehospitalization With Participation 5 Years After Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 33(6), E77-E84. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000386>

- Erler, K. S., Kew, C. L., & Juengst, S. B. (2020). Participation differences by age and depression 5 years after moderate-to-severe traumatic brain injury. *International review of psychiatry (Abingdon, England)*, *32*(1), 12-21. <https://doi.org/10.1080/09540261.2019.1656175>
- Erler, K. S., Whiteneck, G. G., Juengst, S. B., Locascio, J. J., Bogner, J., Kaminski, J., & Giacino, J. T. (2018). Predicting the Trajectory of Participation After Traumatic Brain Injury: A Longitudinal Analysis. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *33*(4), 257-265. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000383>
- Eyssen, I. C., Steultjens, M. P., Dekker, J., & Terwee, C. B. (2011). A systematic review of instruments assessing participation: Challenges in defining participation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *92*(6), 983-997. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.01.006>
- Fahey, A., Bain, K., & Critchfield, E. (2021). "I Couldn't Be Better": Assessing Self-Awareness With the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 Following TBI. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *36*(6), E373-E380. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000670>
- Fédération des médecins omnipraticiens du Québec. (2016). Les traumatismes craniocérébraux légers. *Le Médecin du Québec*, *51*(1), 29-62.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5<sup>e</sup> éd.). SAGE Publications.
- Fleming, J., Nalder, E., Alves-Stein, S., & Cornwell, P. (2014). The Effect of Environmental Barriers on Community Integration for Individuals With Moderate to Severe Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *29*(2), 125-135. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e318286545d>
- Ford, C. E. L., Malley, D., Bateman, A., Clare, I. C. H., Wagner, A. P., & Gracey, F. (2016). Selection and visualisation of outcome measures for complex post-acute acquired brain injury rehabilitation interventions. *NeuroRehabilitation*, *39*(1), 65-79. <https://doi.org/10.3233/NRE-161339>
- Forslund, M. V., Perrin, P. B., Røe, C., Sigurdardottir, S., Hellstrøm, T., Berntsen, S. A., Lu, J., Arango-Lasprilla, J. C., & Andelic, N. (2019). Global Outcome Trajectories up to 10 Years After Moderate to Severe Traumatic Brain Injury. *Frontiers in Neurology*, *10*(March). <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00219>
- Forslund, M. V., Røe, C., Arango-Lasprilla, J. C., Sigurdardottir, S., & Andelic, N. (2013). Impact of personal and environmental factors on employment outcome two years after moderate-to-severe traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine*, *45*(8), 801-807. <https://doi.org/10.2340/16501977-1168>
- Fortune, D. G., Walsh, R. S., Waldron, B., McGrath, C., Harte, M., Casey, S., & McClean, B. (2015). Changes in aspects of social functioning depend upon prior changes in neurodisability in people with acquired brain injury undergoing post-acute neurorehabilitation. *Frontiers in Psychology*, *6*(September), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01368>
- Fougeyrollas, P. (2010). *La funambule, le fil et la toile. Transformations réciproques du sens du handicap*.
- Fougeyrollas, P., Bergeron, H., Cloutier, R., St-Michel, G., & Côté, J. (1998). *Classification québécoise : Processus de production du handicap*.
- Fralick, M., Thiruchelvam, D., Tien, H. C., & Redelmeier, D. A. (2016). Risk of suicide after a concussion. *Cmaj*, *188*(7), 497-504. <https://doi.org/10.1503/cmaj.150790>
- Freeman, W. D., & Aguilar, M. I. (2012). Intracranial hemorrhage: Diagnosis and management. *Neurologic Clinics*, *30*(1), 211-240. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2011.09.002>
- Fu, T. S., Jing, R., McFaul, S. R., & Cusimano, M. D. (2015). Recent trends in hospitalization and in-hospital mortality associated with traumatic brain injury in Canada: A nationwide, population-based study. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, *79*(3), 449-455. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000733>
- Gao, S., Kumar, R. G., Wisniewski, S. R., & Fabio, A. (2018). Disparities in Health Care Utilization of Adults with Traumatic Brain Injuries Are Related to Insurance, Race, and Ethnicity: A Systematic Review. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *33*(3), E40-E50. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000338>
- García-Rudolph, A., Saurí, J., Cegarra, B., Opisso, E., Tormos, J. M., Frey, D., Madai, V. I., & Bernabeu, M. (2022). The impact of COVID-19 on home, social, and productivity integration of people with chronic traumatic brain injury or stroke living in the community. *Medicine*, *101*(8), e28695. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000028695>
- Gary, K. W., Arango-Lasprilla, J. C., & Stevens, L. F. (2009). Do racial/ethnic differences exist in post-injury outcomes after TBI? A comprehensive review of the literature. *Brain Injury*, *23*(10), 775-789. <https://doi.org/10.1080/02699050903200563>
- Gaskin, C. J., Lambert, S. D., Bowe, S. J., & Orellana, L. (2017). Why sample selection matters in exploratory factor analysis: Implications for the 12-item World Health Organization Disability Assessment Schedule 2.0. *BMC Medical Research Methodology*, *17*(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12874-017-0309-5>

- Gaudette, É., Seabury, S. A., Temkin, N., Barber, J., DiGiorgio, A. M., Markowitz, A. J., Manley, G. T., & TRACK-TBI Investigators. (2022). Employment and Economic Outcomes of Participants With Mild Traumatic Brain Injury in the TRACK-TBI Study. *JAMA network open*, 5(6), e2219444. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.19444>
- Gavin, J., Keough, M., Abravanel, M., Moudrakovski, T., & Mcbrearty, M. (2014). Motivations for participation in physical activity across the lifespan. *International Journal of Wellbeing*, 4(1), 46-61. <https://doi.org/10.5502/ijw.v4i1.3>
- GBD 2016 Traumatic Brain Injury and Spinal Cord Injury Collaborators. (2019). Global, regional, and national burden of traumatic brain injury and spinal cord injury, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Neurology*, 18(1), 56-87. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30415-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30415-0)
- George, S., Hayes, A., Chen, C., & Crotty, M. (2011). Are vision-specific quality of life questionnaires important in assessing rehabilitation for patients with hemianopia post stroke? *Topics in Stroke Rehabilitation*, 18(4), 394-401. <https://doi.org/10.1310/tsr1804-394>
- Gerber, G. J., Gargaro, J., & McMackin, S. (2016). Community integration and health-related quality-of-life following acquired brain injury for persons living at home. *Brain Injury*, 30(13-14), 1552-1560. <https://doi.org/10.1080/02699052.2016.1199896>
- Geytenbeek, M., Fleming, J., Doig, E., & Ownsworth, T. (2017). The occurrence of early impaired self-awareness after traumatic brain injury and its relationship with emotional distress and psychosocial functioning. *Brain Injury*, 31(13-14), 1791-1798. <https://doi.org/10.1080/02699052.2017.1346297>
- Gjersing, L., Capplehorn, J. R., & Clausen, T. (2010). Cross-cultural adaptation of research instruments: language, setting, time and statistical considerations. *BMC Medical Research Methodology*, 10(13), 1-10. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-10-13>
- Gonthier, C., Belcaid, A., & Truchon, C. (2019). *Portrait du réseau québécois de traumatologie adulte : 2013 à 2016*.
- Gontkovsky, S. T., Russum, P., & Stokic, D. S. (2009). Comparison of the CIQ and CHART Short Form in assessing community integration in individuals with chronic spinal cord injury: a pilot study. *NeuroRehabilitation*, 24(2), 185-192.
- Goranson, T. E., Graves, R. E., Allison, D., & La Freniere, R. (2003). Community integration following multidisciplinary rehabilitation for traumatic brain injury. *Brain Injury*, 17(9), 759-774. <https://doi.org/10.1080/0269905031000088513>
- Gormley, M., Devanaboyina, M., Andelic, N., Røe, C., Seel, R. T., & Lu, J. (2019). Long-term employment outcomes following moderate to severe traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. *Brain Injury*, 33(13-14), 1567-1580. <https://doi.org/10.1080/02699052.2019.1658222>
- Gould, K. R., Ponsford, J., Johnston, L., & Schönberger, M. (2011). Relationship between psychiatric disorders and 1-year psychosocial outcome following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 26(1), 79-89. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3182036799>
- Goverover, Y., Genova, H., Smith, A., Chiaravalloti, N., & Lengenfelder, J. (2017). Changes in activity participation following traumatic brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 27(4), 472-485. <https://doi.org/10.1080/09602011.2016.1168746>
- Grauwmeijer, E., Heijnenbrok-Kal, M. H., Haitsma, I. K., & Ribbers, G. M. (2012). A prospective study on employment outcome 3 years after moderate to severe traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(6), 993-999. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.01.018>
- Green, R. E., Colella, B., Hebert, D. A., Bayley, M., Kang, H. S., Till, C., & Monette, G. (2008). Prediction of Return to Productivity After Severe Traumatic Brain Injury: Investigations of Optimal Neuropsychological Tests and Timing of Assessment. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(12 SUPPL.), S51-S60. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.09.552>
- Groff, A. R., Malec, J., & Braunling-McMorrow, D. (2020). Effectiveness of Post-Hospital Intensive Residential Rehabilitation after Acquired Brain Injury: Outcomes of 256 Program Completers Compared to Participants in a Residential Supported Living Program. *Journal of Neurotrauma*, 37(1), 194-201. <https://doi.org/10.1089/neu.2018.5944>
- Guérin, F., Kennepohl, S., Léveillé, G., Dominique, A., & McKerral, M. (2006). Vocational outcome indicators in atypically recovering mild TBI: a post-intervention study. *NeuroRehabilitation*, 21(4), 295-303.

- Guerrette, M.-C., & McKerral, M. (2022). Validation of the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 (MPAI-4) and reference norms in a French-Canadian population with traumatic brain injury receiving rehabilitation. *Disability and Rehabilitation*, 44(18), 5250-5256. <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1924882>
- Hall, K. M., Bushnik, T., Lakisic-Kazazic, B., Wright, J., & Cantagallo, A. (2001). Assessing traumatic brain injury outcome measures for long-term follow-up of community-based individuals. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(3), 367-374. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.21525>
- Hamed, R., Tariah, H. A., Malkawi, S., & Holm, M. B. (2012). The Arabic version of the Mayo-Portland Adaptability Inventory 4: A validation study. *International Journal of Rehabilitation Research*, 35(3), 243-247. <https://doi.org/10.1097/MRR.0b013e3283544c9f>
- Hammel, J., Magasi, S., Heinemann, A., Whiteneck, G., Bogner, J., & Rodriguez, E. (2008). What does participation mean? An insider perspective from people with disabilities. *Disability and Rehabilitation*, 30(19), 1445-1460. <https://doi.org/10.1080/09638280701625534>
- Hammond, F. M., Malec, J. F., Corrigan, J. D., Whiteneck, G. G., Hart, T., Dams-O'Connor, K., Novack, T. A., Bogner, J., Dahdah, M. N., Eagye, C. B., Sevigny, M., & Ketchum, J. M. (2021). Patterns of Functional Change Five to Ten Years after Moderate-Severe Traumatic Brain Injury. *Journal of Neurotrauma*, 38(11), 1526-1534. <https://doi.org/10.1089/neu.2020.7499>
- Harbinson, M., Zarshenas, S., & Cullen, N. K. (2017). Long-Term Functional and Psychosocial Outcomes After Hypoxic-Ischemic Brain Injury: A Case-Controlled Comparison to Traumatic Brain Injury. *PM and R*, 9(12), 1200-1207. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.04.015>
- Hart, T., & Rabinowitz, A. (2022). Changes in social participation between 1 and 2 years following moderate-severe traumatic brain injury. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 3, 1-7. <https://doi.org/10.3389/fresc.2022.945699>
- Heinemann, A. W., Tulskey, D., Dijkers, M., Brown, M., Magasi, S., Gordon, W., & Demark, H. (2010). Issues in participation measurement in research and clinical applications. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(9 SUPPL.), S72-S76. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.11.031>
- Hiploylee, C., Dufort, P. A., Davis, H. S., Wennberg, R. A., Tartaglia, M. C., Mikulis, D., Hazrati, L.-N., & Tator, C. H. (2017). Longitudinal Study of Postconcussion Syndrome: Not Everyone Recovers. *Journal of neurotrauma*, 34(8), 1511-1523. <https://doi.org/10.1089/neu.2016.4677>
- Hogan, T. P. (2012). *Introduction à la psychométrie* (1ère éd.). Chenelière Éducation Inc.
- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., & Layton, J. B. (2010). Social Relationships and Mortality Risk: A Meta-analytic Review. *PLoS Medicine*, 7(7), e1000316. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000316>
- Horn, G. J., Lewis, F. D., Belcher, L., & Hapenny, L. (2020). Rehospitalization During Post-Hospital Neurorehabilitation Programs Across The United States. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 101(11), e110. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.09.336>
- Howe, E. I., Anđelic, N., Perrin, P. B., Røe, C., Sigurdardottir, S., Arango-Lasprilla, J. C., Lu, J., Løvstad, M., & Forslund, M. V. (2018). Employment Probability Trajectories Up To 10 Years After Moderate-To-Severe Traumatic Brain Injury. *Frontiers in Neurology*, 9(December), 1-10. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.01051>
- Institut national de santé publique du Québec. (2012). *Évolution des hospitalisations attribuables aux traumatismes craniocérébraux d'origine non intentionnelle au Québec*. <https://www.inspq.qc.ca/es/node/3665>
- Institut National d'Excellence en Santé et en Services Sociaux (INESSS). (2015). *Continuum de services en traumatologie*. [https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/FECST/Publications/Divers/Depliant\\_FECST\\_FR\\_21092015\\_WE B.pdf](https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/FECST/Publications/Divers/Depliant_FECST_FR_21092015_WE B.pdf)
- Institut National d'Excellence en Santé et en Services Sociaux (INESSS). (2019). *Trousse de soutien à l'implantation du Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 (MPAI-4)*. <https://www.inesss.qc.ca/>
- Jackson, D., Seaman, K., Sharp, K., Singer, R., Wagland, J., & Turner-Stokes, L. (2017). Staged residential post-acute rehabilitation for adults following acquired brain injury: A comparison of functional gains rated on the UK Functional Assessment Measure (UK FIM+FAM) and the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4). *Brain Injury*, 31(11), 1405-1413. <https://doi.org/10.1080/02699052.2017.1350998>
- Jacobsson, L. J., & Lexell, J. (2020). Functioning and disability from 10 to 16 years after traumatic brain injury. *Acta Neurologica Scandinavica*, 141(2), 115-122. <https://doi.org/10.1111/ane.13194>
- Jacobsson, L. J., Westerberg, M., Söderberg, S., & Lexell, J. (2009). Functioning and disability 6-15 years after traumatic brain injuries in northern Sweden. *Acta Neurologica Scandinavica*, 120(6), 389-395. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.2009.01238.x>



- Johnson, P., Thomas-Stonell, N., Rumney, P., & Oddson, B. (2006). Long-term outcomes of pediatric acquired brain injury. *Brain and cognition*, *60*(2), 205-206. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16646122>
- Johnson, S. F., Klonoff, P. S., & Perumparaichallai, R. K. (2022). Long-term neurorehabilitation outcomes of pediatric vs. adult onset acquired brain injury. *Frontiers in Neurology*, *13*, 981-991. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.981991>
- Johnston, M. V., Goverover, Y., & Dijkers, M. (2005). Community activities and individuals' satisfaction with them: Quality of life in the first year after traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *86*(4), 735-745. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.10.031>
- Jonsson, C. C. A., Emanuelson, I. M., & Smedler, A. C. (2014). Variability in quality of life 13 years after traumatic brain injury in childhood. *International Journal of Rehabilitation Research*, *37*(4), 317-322. <https://doi.org/10.1097/MRR.000000000000073>
- Jourdan, C., Bayen, E., Pradat-Diehl, P., Ghout, I., Darnoux, E., Azerad, S., Vallat-Azouvi, C., Charanton, J., Aegerter, P., Ruet, A., & Azouvi, P. (2016). A comprehensive picture of 4-year outcome of severe brain injuries. Results from the Paris-TBI study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *59*(2), 100-106. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2015.10.009>
- Juengst, S. B., Bogner, J., O'Neil-Pirozzi, T. M., Hart, T., Bombardier, C. H., Adams, L. M., Arenth, P. M., Dreer, L. E., Bergquist, T. F., Dijkers, M. P., & Wagner, A. K. (2015). Trajectories of Life Satisfaction After Traumatic Brain Injury: Influence of Life Roles, Age, Cognitive Disability, and Depressive Symptoms. *Rehabilitation Psychology*, *60*(4), 353-364. <https://doi.org/10.1037/rep0000056>
- Juengst, S. B., Erler, K. S., Neumann, D., Kew, C. L., Goldin, Y., O'Neil-Pirozzi, T. M., Rabinowitz, A., Niemeier, J., Bushnik, T., & Dijkers, M. (2022). Participation Importance and Satisfaction Across the Lifespan: A Traumatic Brain Injury Model Systems Study. *Rehabilitation Psychology*, *67*(3), 344-355. <https://doi.org/10.1037/rep0000421>
- Juengst, S. B., Kumar, R. G., & Wagner, A. K. (2017). A narrative literature review of depression following traumatic brain injury: prevalence, impact, and management challenges. *Psychology Research and Behavior Management*, *Volume 10*, 175-186. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S113264>
- Juengst, S. B., Osborne, C., Erler, K., & Raina, K. (2017). Effects of Fatigue, Driving Status, Cognition, and Depression on Participation in a Chronic Sample of Adults with Traumatic Brain Injury. *Physical Medicine and Rehabilitation*, *1*(1), 4.
- Juengst, S. B., Skidmore, E., Arenth, P. M., Niyonkuru, C., & Raina, K. D. (2013). Unique Contribution of Fatigue to Disability in Community-Dwelling Adults With Traumatic Brain Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *94*(1), 74-79. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.07.025>
- Kean, J., Malec, J. F., Altman, I. M., & Swick, S. (2011). Rasch Measurement Analysis of the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4) in a Community-Based Rehabilitation Sample. *Journal of Neurotrauma*, *28*(5), 745-753. <https://doi.org/10.1089/neu.2010.1573>
- Kean, J., Malec, J. F., Cooper, D. B., & Bowles, A. O. (2013). Utility of the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 for self-reported outcomes in a military sample with traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *94*(12), 2417-2424. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.08.006>
- Keegan, L. C., Reilley, K., Stover, M., & Togher, L. (2022). Virtual INSIGHT: Improving natural social interaction: Group reHAbilitation after traumatic brain injury. *International journal of language & communication disorders*, *August*, 1-11. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12790>
- Keith, R. A., Granger, C. V., Hamilton, B. B., & Sherwin, F. S. (1987). The functional independence measure: a new tool for rehabilitation. *Advances in clinical rehabilitation*, *1*, 6-18. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3503663>
- Kengne Talla, P., Thomas, A., Ataman, R., Auger, C., McKerral, M., Wittich, W., Poncet, F., & Ahmed, S. (2023). Evaluating the implementation of the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 (MPAI-4) in three rehabilitation settings in Quebec: a mixed-methods study protocol. *BMJ Open*, *13*(5), e068866. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-068866>
- Kersey, J., McCue, M., & Skidmore, E. (2020). Domains and dimensions of community participation following traumatic brain injury. *Brain Injury*, *34*(6), 708-712. <https://doi.org/10.1080/02699052.2020.1757153>
- Kersey, J., Terhorst, L., Wu, C.-Y., & Skidmore, E. (2019). A Scoping Review of Predictors of Community Integration Following Traumatic Brain Injury: A Search for Meaningful Associations. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *34*(4), E32-E41. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000442>
- Kinney, A. R., Yan, X.-D., Schneider, A. L., King, S., Forster, J. E., Bahraini, N., & Brenner, L. A. (2022). Post-concussive symptoms mediate the relationship between sleep problems and participation restrictions among veterans with

- mild traumatic brain injury. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 3(October), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fresc.2022.964420>
- Kinoshita, K. (2016). Traumatic brain injury: Pathophysiology for neurocritical care. *Journal of Intensive Care*, 4(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40560-016-0138-3>
- Kreutzer, J. S., Marwitz, J. H., Sima, A. P., Mills, A., Hsu, N. H., & Lukow, H. R. (2018). Efficacy of the resilience and adjustment intervention after traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Brain Injury*, 32(8), 963-971. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1468577>
- Krishnamoorthy, V., Chaikittisilpa, N., Kiatchai, T., & Vavilala, M. (2017). Hypertension after severe traumatic brain injury: Friend or foe? *J Neurosurg Anesthesiol*, 29(4), 382-387. <https://doi.org/10.1097/ANA.0000000000000370>.Hypertension
- Kristensen, L. Q., Muren, M. A., Petersen, A. K., van Tulder, M. W., & Gregersen Oestergaard, L. (2020). Measurement properties of performance-based instruments to assess mental function during activity and participation in traumatic brain injury: A systematic review. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 27(3), 168-183. <https://doi.org/10.1080/11038128.2019.1689291>
- Kroenke, K., Spitzer, R. L., & Williams, J. B. W. (2001). The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. *Journal of general internal medicine*, 16(9), 606-613. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x>
- Kureshi, N., Clarke, D. B., & Feng, C. (2023). Association between traumatic brain injury and mental health care utilization: evidence from the Canadian Community Health Survey. *Injury Epidemiology*, 10(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s40621-023-00424-x>
- Kureshi, N., Erdogan, M., Thibault-Halman, G., Fenerty, L., Green, R. S., & Clarke, D. B. (2021). Long-Term Trends in the Epidemiology of Major Traumatic Brain Injury. *Journal of Community Health*, 46(6), 1197-1203. <https://doi.org/10.1007/s10900-021-01005-z>
- Lachapelle, J., Bolduc-Teasdale, J., Ptito, A., & McKerral, M. (2008). Deficits in complex visual information processing after mild TBI: electrophysiological markers and vocational outcome prognosis. *Brain Injury*, 22(3), 265-274. <https://doi.org/10.1080/02699050801938983>
- Lama, S., Damkliang, J., & Kitrungrate, L. (2020). Community Integration After Traumatic Brain Injury and Related Factors: A Study in the Nepalese Context. *SAGE Open Nursing*, 6, 1-8. <https://doi.org/10.1177/2377960820981788>
- Lamontagne, M.-È., Poncet, F., Careau, E., Sirois, M.-J., & Boucher, N. (2013). Life habits performance of individuals with brain injury in different living environments. *Brain Injury*, 27(2), 135-144. <https://doi.org/10.3109/02699052.2012.722253>
- Larsson, J., Björkdahl, A., Esbjörnsson, E., & Sunnerhagen, K. S. (2013). Factors affecting participation after traumatic brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 45(8), 765-770. <https://doi.org/10.2340/16501977-1184>
- Laxe, S., Zasler, N., Selb, M., Tate, R., Tormos, J. M., & Bernabeu, M. (2013). Development of the International Classification of Functioning, Disability and Health core sets for traumatic brain injury: An International consensus process. *Brain Injury*, 27(4), 379-387. <https://doi.org/10.3109/02699052.2012.750757>
- Leary, J. B., Kim, G. Y., Bradley, C. L., Hussain, U. Z., Sacco, M., Bernad, M., Collins, J., Dsurney, J., & Chan, L. (2018). The Association of Cognitive Reserve in Chronic-Phase Functional and Neuropsychological Outcomes Following Traumatic Brain Injury. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 33(1), E28-E35. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000329>
- Lecours, A., Sirois, M.-J., Ouellet, M.-C., Boivin, K., & Simard, J.-F. (2012). Long-Term Functional Outcome of Older Adults After a Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 27(6), 379-390. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e31823b2385>
- Lefebvre, H., Cloutier, G., & Levert, M. J. (2008). Perspectives of survivors of traumatic brain injury and their caregivers on long-term social integration. *Brain Injury*, 22(7-8), 535-543. <https://doi.org/10.1080/02699050802158243>
- Lefkovits, A. M., Hicks, A. J., Downing, M., & Ponsford, J. (2020). Surviving the “silent epidemic”: A qualitative exploration of the long-term journey after traumatic brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 1-25. <https://doi.org/10.1080/09602011.2020.1787849>
- Legg, M., Foster, M., Jones, R., Kendall, M., Fleming, J., Nielsen, M., Kendall, E., Borg, D., & Geraghty, T. (2022). The impact of obstacles to health and rehabilitation services on functioning and disability: a prospective survey on the 12-months after discharge from specialist rehabilitation for acquired brain injury. *Disability and Rehabilitation*, 44(20), 5919-5929. <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1952321>

- Leininger, S., Strong, C.-A. H., & Donders, J. (2014). Predictors of outcome after treatment of mild traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 29*(2), 109-116. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3182860506>
- Leitner, D., Miller, H., & Libben, M. (2019). Assessing the predictive value of a neuropsychological model on concurrent function in acute stroke recovery and rehabilitation. *Clinical Neuropsychologist, 33*(5), 831-853. <https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1487586>
- Lequerica, A. H., Botticello, A. L., Lengenfelder, J., Chiaravalloti, N., Bushnik, T., Dijkers, M. P., Hammond, F. M., Kolakowsky-Hayner, S. A., & Rosenthal, J. (2017). Factors associated with remission of post-traumatic brain injury fatigue in the years following traumatic brain injury (TBI): a TBI model systems module study. *Neuropsychological Rehabilitation, 27*(7), 1019-1030. <https://doi.org/10.1080/09602011.2016.1231120>
- Levasseur, M., Richard, L., Gauvin, L., & Raymond, É. (2010). Inventory and analysis of definitions of social participation found in the aging literature: Proposed taxonomy of social activities. *Social Science & Medicine, 71*(12), 2141-2149. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.09.041>
- Lever, M.-J., Lefebvre, H., Levasseur, M., Gélinas, I., McKeerall, M., Roy, O., & Proulx, M. (2017). Towards a better understanding of the impact of the sequelae of TBI on the social participation of seniors. *Archives of Nursing Practice and Care, 3*(1), 068-076. <https://doi.org/10.17352/anpc.000029>
- Lewis, F. D., & Horn, G. J. (2013). Traumatic brain injury: analysis of functional deficits and posthospital rehabilitation outcomes. *Journal of special operations medicine : a peer reviewed journal for SOF medical professionals, 13*(3), 56-61. <https://doi.org/10.55460/ATYP-5WSB>
- Lewis, F. D., & Horn, G. J. (2017). Depression following traumatic brain injury: Impact on post-hospital residential rehabilitation outcomes. *NeuroRehabilitation, 40*(3), 401-410. <https://doi.org/10.3233/NRE-161427>
- Lewis, F. D., & Horn, G. J. (2019). Prediction of Functional Outcome in Post-Hospital Brain Injury Rehabilitation. *Journal of Behavioral and Brain Science, 09*(12), 406-416. <https://doi.org/10.4236/jbbs.2019.912031>
- Lewis, F. D., & Horn, G. J. (2023). Comparison of TBI and CVA outcomes: Durability of gains following post-hospital neurological rehabilitation. *NeuroRehabilitation, 52*(3), 425-433. <https://doi.org/10.3233/NRE-220261>
- Lewis, F. D., Horn, G. J., & Russell, R. (2017). Examination of post-hospital residential brain injury rehabilitation outcomes across the age spectrum. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 5*(1), 1-6. <https://doi.org/10.4172/2329-9096.1000390>
- Lexell, J., Malec, J. F., & Jacobsson, L. J. (2012). Mapping the Mayo-Portland Adaptability Inventory to the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Journal of Rehabilitation Medicine, 44*(1), 65-72. <https://doi.org/10.2340/16501977-0897>
- Lezak, M. D. (1987). Relationships between Personality Disorders, Social Disorders, Social Disturbances and Physical Disability Following Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 2*, 57-69.
- Loeb, P. A. (1996). *Independent Living Scales (ILS) Manual* (Psychological Corporation, Éd.).
- Lu, J., Rasmussen, M. S., Sigurdardottir, S., Forslund, M. V., Howe, E. I., Fure, S. C. R., Løvstad, M., Overeem, R., Røe, C., & Andelic, N. (2023). Community Integration and Associated Factors 10 Years after Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury. *Journal of Clinical Medicine, 12*(2). <https://doi.org/10.3390/jcm12020405>
- Magasi, S., Hammel, J., Heinemann, A., Whiteneck, G., & Bogner, J. (2009). Participation: A comparative analysis of multiple rehabilitation stakeholders' perspectives. *Journal of Rehabilitation Medicine, 41*(11), 936-944. <https://doi.org/10.2340/16501977-0450>
- Maldonado, J., Huang, J. H., Childs, E. W., & Tharakan, B. (2022). Racial/Ethnic Differences in Traumatic Brain Injury: Pathophysiology, Outcomes, and Future Directions. *Journal of Neurotrauma. https://doi.org/10.1089/neu.2021.0455*
- Malec, J. F. (2001). Impact of comprehensive day treatment on societal participation for persons with acquired brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 82*(7), 885-895. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.23895>
- Malec, J. F. (2004a). Comparability of Mayo-Portland Adaptability Inventory ratings by staff, significant others and people with acquired brain injury. *Brain Injury, 18*(6), 563-575. <https://doi.org/10.1080/02699050310001646134>
- Malec, J. F. (2004b). The Mayo-Portland Participation Index: A brief and psychometrically sound measure of brain injury outcome. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 85*(12), 1989-1996. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.01.032>

- Malec, J. F., Buffington, A. L. H., Moessner, A. M., & Degiorgio, L. (2000). A Medical/Vocational Case Coordination System for persons with brain injury: An evaluation of employment outcomes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 81*(8), 1007-1015. <https://doi.org/10.1053/apmr.2000.6980>
- Malec, J. F., & Degiorgio, L. (2002). Characteristics of successful and unsuccessful completers of 3 postacute brain injury rehabilitation pathways. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 83*(12), 1759-1764. <https://doi.org/10.1053/apmr.2002.36072>
- Malec, J. F., & Kean, J. (2016). Post-Inpatient Brain Injury Rehabilitation Outcomes: Report from the National OutcomeInfo Database. *Journal of Neurotrauma, 33*(14), 1371-1379. <https://doi.org/10.1089/neu.2015.4080>
- Malec, J. F., Kean, J., Altman, I. M., & Swick, S. (2012). Mayo-Portland Adaptability Inventory: Comparing psychometrics in cerebrovascular accident to traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 93*(12), 2271-2275. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.06.013>
- Malec, J. F., Kean, J., & Monahan, P. O. (2017). The Minimal Clinically Important Difference for the Mayo-Portland Adaptability Inventory. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 32*(4), E47-E54. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000268>
- Malec, J. F., Kragness, M., Evans, R. W., Finlay, K. L., Kent, A., & Lezak, M. D. (2003). Further Psychometric Evaluation and Revision of the Mayo-Portland Adaptability Inventory in a National Sample. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 18*(6), 479-492. <https://doi.org/10.1097/00001199-200311000-00002>
- Malec, J. F., & Lezak, M. D. (2008). *Manual for the Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4) for Adults, Children and Adolescents*. <http://www.tbims.org/combi/mpai/>
- Malec, J. F., Machulda, M. M., & Moessner, A. M. (1997). Differing Problem Perceptions of Staff, Survivors, and Significant Others after Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 12*(3), 1-13. <https://doi.org/10.1097/00001199-199706000-00002>
- Malec, J. F., Moessner, A. M., Kragness, M., & Lezak, M. D. (2000). Refining a measure of brain injury sequelae to predict postacute rehabilitation outcome: Rating scale analysis of the Mayo-Portland Adaptability Inventory. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation, 15*(1), 670-682. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10745183>
- Malec, J. F., Parrot, D., Altman, I. M., & Swick, S. (2015). Outcome prediction in home- and community-based brain injury rehabilitation using the Mayo-Portland Adaptability Inventory. *Neuropsychological rehabilitation, 25*(5), 663-676. <https://doi.org/10.1080/09602011.2015.1013139>
- Malec, J. F., & Thompson, J. M. (1994). Relationship of the Mayo-Portland Adaptability Inventory to functional outcome and cognitive performance measures. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 9*(4), 1-15. <https://doi.org/10.1097/00001199-199412000-00003>
- Malec, J. F., Whiteneck, G. G., & Bogner, J. (2016). Another Look at the PART-O Using the Traumatic Brain Injury Model Systems National Database: Scoring to Optimize Psychometrics. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 97*(2), 211-217. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.09.001>
- Malone, C., Erler, K. S., Giacino, J. T., Hammond, F. M., Juengst, S. B., Locascio, J. J., Nakase-Richardson, R., Verduzco-Gutierrez, M., Whyte, J., Zasler, N., & Bodien, Y. G. (2019). Participation Following Inpatient Rehabilitation for Traumatic Disorders of Consciousness: A TBI Model Systems Study. *Frontiers in Neurology, 10*(December), 1-10. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01314>
- Mamman, R., Mortenson, W. Ben, Fleming, J., & Schmidt, J. (2022). Living in a reshaped reality: Exploring social participation and self-identity after TBI. *Neuropsychological Rehabilitation, 32*(8), 2102-2124. <https://doi.org/10.1080/09602011.2022.2113100>
- Mani, K., Cater, B., & Hudlikar, A. (2017). Cognition and return to work after mild/moderate traumatic brain injury: A systematic review. *Work, 58*(1), 51-62. <https://doi.org/10.3233/WOR-172597>
- Mann, G., Troeung, L., Singh, K. A., Reddell, C., & Martini, A. (2023). Psychosocial functioning mediates change in motor and cognitive function throughout neurorehabilitation for adults with acquired brain injury (ABI-RESTaRT). *Neurological Sciences, 44*(7), 2401-2411. <https://doi.org/10.1007/s10072-023-06645-8>
- Martin, D., Miller, A., Amelie, Q.-V., Caron, N., Vissandjee, B., & Marchildon, G. (2018). Canada's universal health-care system: achieving its potential. *The Lancet, 391*, 1718-1735.
- Martin Ginis, K. A., Evans, M. B., Mortenson, W. Ben, & Noreau, L. (2017). Broadening the Conceptualization of Participation of Persons With Physical Disabilities: A Configurative Review and Recommendations. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 98*(2), 395-402. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.04.017>

- Matthews, C. E., George, S. M., Moore, S. C., Bowles, H. R., Blair, A., Park, Y., Troiano, R. P., Hollenbeck, A., & Schatzkin, A. (2012). Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, *95*(2), 437-445. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.019620>
- McCauley, S. R., Wilde, E. A., Anderson, V. A., Bedell, G., Beers, S. R., Campbell, T. F., Chapman, S. B., Ewing-Cobbs, L., Gerring, J. P., Gioia, G. A., Levin, H. S., Michaud, L. J., Prasad, M. R., Swaine, B. R., Turkstra, L. S., Wade, S. L., & Yeates, K. O. (2012). Recommendations for the Use of Common Outcome measures in pediatric traumatic brain injury research. *Journal of Neurotrauma*, *29*(4), 678-705. <https://doi.org/10.1089/neu.2011.1838>
- McColl, M. A., Davies, D., Carlson, P., Johnston, J., & Minnes, P. (2001). The Community Integration Measure: Development and preliminary validation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *82*(4), 429-434. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.22195>
- McCrea, M. A., Giacino, J. T., Barber, J., Temkin, N. R., Nelson, L. D., Levin, H. S., Dikmen, S., Stein, M., Bodien, Y. G., Boase, K., Taylor, S. R., Vassar, M., Mukherjee, P., Robertson, C., Diaz-Arrastia, R., Okonkwo, D. O., Markowitz, A. J., Manley, G. T., TRACK-TBI Investigators, ... Zafonte, R. (2021). Functional Outcomes Over the First Year After Moderate to Severe Traumatic Brain Injury in the Prospective, Longitudinal TRACK-TBI Study. *JAMA neurology*, *78*(8), 982-992. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2021.2043>
- McGilloway, E., Mitchell, J., Dharm-Datta, S., Roberts, A., Tilley, H., & Etherington, J. (2016). The Mayo Portland Adaptability Inventory-4 outcome measure is superior to UK FIM+FAM in a British military population. *Brain Injury*, *30*(10), 1208-1212. <https://doi.org/10.1080/02699052.2016.1188215>
- McGuire, C., Kristman, V. L., Martin, L., & Bédard, M. (2017). Characteristics and incidence of traumatic brain injury in older adults using home care in Ontario from 2003-2013. *Canadian Geriatrics Journal*, *20*(1), 2-9. <https://doi.org/10.5770/cgj.20.228>
- McKerral, M., Léveillé, G., Goulet, P., & Vincent, P. (2014). *Manuel Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4) pour adultes, enfants et adolescents (version canadienne-française, rév. juillet 2017)*. <http://www.tbims.org/combi/mpai>
- McKerral, M., Léveillé, G., Goulet, P., Vincent, P., & Laliberté, S. (2014). *Mayo-Portland Adaptability Inventory (MPAI-4; version canadienne-française, rév. juillet 2017)*. Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation (CRIR). <http://www.tbims.org/combi/mpai>
- McLean, A. M., Jarus, T., Hubley, A. M., & Jongbloed, L. (2012). Differences in social participation between individuals who do and do not attend brain injury drop-in centres: A preliminary study. *Brain Injury*, *26*(1), 83-94. <https://doi.org/10.3109/02699052.2011.635353>
- McLean, A. M., Jarus, T., Hubley, A. M., & Jongbloed, L. (2014). Associations between social participation and subjective quality of life for adults with moderate to severe traumatic brain injury. *Disability and Rehabilitation*, *36*(17), 1409-1418. <https://doi.org/10.3109/09638288.2013.834986>
- McMahon, P. J., Hricik, A., Yue, J. K., Puccio, A. M., Inoue, T., Lingsma, H. F., Beers, S. R., Gordon, W. A., Valadka, A. B., Manley, G. T., Okonkwo, D. O., Casey, S. S., Cooper, S. R., Dams-O'Connor, K., Menon, D. K., Sorani, M. D., Yuh, E. L., Mukherjee, P., Schnyer, D. M., & Vassar, M. J. (2014). Symptomatology and functional outcome in mild traumatic brain injury: results from the prospective TRACK-TBI study. *Journal of Neurotrauma*, *31*, 26-33. <https://doi.org/10.1089/neu.2013.2984>
- Mellick, D., Walker, N., Brooks, C. A., & Whiteneck, G. (1999). Incorporating the cognitive independence domain into CHART. *Journal of Rehabilitation Outcomes Measurement*, *3*(3), 12-21.
- Menon, D. K., Schwab, K., Wright, D. W., & Maas, A. I. R. (2010). Position statement: Definition of traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *91*(11), 1637-1640. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.05.017>
- Miles, S. R., Brenner, L. A., Neumann, D., Hammond, F. M., Ropacki, S., Tang, X., Eapen, B. C., Smith, A., & Nakase-Richardson, R. (2020). Posttraumatic Stress Disorder Symptoms Contribute to Staff Perceived Irritability, Anger, and Aggression After TBI in a Longitudinal Veteran Cohort: A VA TBI Model Systems Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *101*(1), 81-88. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.07.018>
- Ministère de la Santé et des Services sociaux. (2010). *Orientations ministérielles pour le traumatisme crânio-cérébral léger 2005-2010*. <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-001261/?&date=ASC>
- Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Knol, D. L., Stratford, P. W., Alonso, J., Patrick, D. L., Bouter, L. M., & de Vet, H. C. W. (2010). *The COSMIN checklist for evaluating the methodological quality of studies on measurement properties: A clarification of its content*. <http://www.biomedcentral.com/1471-2288/10/22>

- Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Patrick, D. L., Alonso, J., Stratford, P. W., Knol, D. L., Bouter, L. M., & De Vet, H. C. W. (2010). The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: An international Delphi study. *Quality of Life Research, 19*(4), 539-549. <https://doi.org/10.1007/s11136-010-9606-8>
- Mokkink, L. B., Terwee, C. B., Patrick, D. L., Alonso, J., Stratford, P. W., Knol, D. L., Bouter, L. M., & de Vet, H. C. W. (2010). The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *Journal of Clinical Epidemiology, 63*(7), 737-745. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.02.006>
- Moreno, A., Sun, H., & McKerral, M. (2023). Social participation and health-related quality of life before and during the second wave of the Covid-19 pandemic in individuals with traumatic brain injury: A follow-up exploratory correlational study. *Journal of Rehabilitation Medicine, 55*. <https://doi.org/10.2340/jrm.v55.4350>
- Moretti, L., Cristofori, I., Weaver, S. M., Chau, A., Portelli, J. N., & Grafman, J. (2012). Cognitive decline in older adults with a history of traumatic brain injury. *The Lancet Neurology, 11*(12), 1103-1112. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70226-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70226-0)
- Murrey, G. J., Hale, F. M., & Williams, J. D. (2005). Assessment of anosognosia in persons with frontal lobe damage: Clinical utility of the Mayo-Portland adaptability inventory (MPAI). *Brain Injury, 19*(8), 599-603. <https://doi.org/10.1080/02699050400025257>
- National Academy of Sciences. (2019). 2. Diagnosis and Assessment of Traumatic Brain Injury. Dans *Evaluation of the Disability Determination Process for Traumatic Brain Injury in Veterans*. National Academies Press. <https://doi.org/10.1063/1.3066543>
- National Institute of Health (NIH). (2020). *Traumatic Brain Injury (TBI)*. <https://www.nichd.nih.gov/health/topics/tbi>
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2022). *Traumatic Brain Injury*. <https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/traumatic-brain-injury>
- Niemeier, J., & Arango-Lasprilla, J. C. (2007). Toward improved rehabilitation services for ethnically diverse survivors of traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 22*(2), 75-84. <https://doi.org/10.1097/01.HTR.0000265095.06565.7b>
- Noonan, V. K., Kopec, J. A., Noreau, L., Singer, J., & Dvorak, M. F. (2009). A review of participation instruments based on the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Disability and Rehabilitation, 31*(23), 1883-1901. <https://doi.org/10.1080/09638280902846947>
- Noonan, V. K., Miller, W. C., Noreau, L., & SCIRE Research Team. (2009). A review of instruments assessing participation in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord, 47*(6), 435-. <https://doi.org/10.1038/sc.2008.171.A>
- Norman, G. R., Sloan, J. A., & Wywich, K. W. (2003). Interpretation of changes in health-related quality of life the remarkable universality of half a standard deviation. *Medical Care, 41*(5), 582-592. <https://doi.org/10.1097/00005650-200305000-00004>
- Oddson, B., Rumney, P., Johnson, P., & Thomas-Stonell, N. (2006). Clinical use of the Mayo-Portland Adaptability Inventory in rehabilitation after paediatric acquired brain injury. *Developmental Medicine and Child Neurology, 48*(11), 918-922. <https://doi.org/10.1017/S0012162206002003>
- Odgaard, L., Pedersen, A. R., Poulsen, I., Johnsen, S. P., & Nielsen, J. F. (2018). Return to work predictors after traumatic brain injury in a welfare state. *Acta Neurologica Scandinavica, 137*(1), 44-50. <https://doi.org/10.1111/ane.12806>
- O'Keeffe, F., Dunne, J., Nolan, M., Cogley, C., & Davenport, J. (2020). "The things that people can't see" The impact of TBI on relationships: an interpretative phenomenological analysis. *Brain Injury, 34*(4), 496-507. <https://doi.org/10.1080/02699052.2020.1725641>
- Ontario Neurotrauma Foundation. (2022). *Guideline for Concussion/Mild Traumatic Brain Injury & Prolonged Symptoms*. Brain Injury Guidelines. <https://braininjuryguidelines.org/concussion/>
- Organisation mondiale de la Santé (OMS). (1980). *Classification internationale des handicaps: déficiences, incapacités et désavantages*.
- Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2001). *Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF)*. <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>
- O'Rourke, J., Critchfield, E., Soble, J., Bain, K., Fullen, C., & Eapen, B. (2019). The Utility of the Mayo-Portland Adaptability Inventory Participation Index (M2PI) in US Military Veterans With a History of Mild Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 34*(1), 30-35. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000405>

- Ouellet, M.-C., & Morin, C. M. (2006). Fatigue following traumatic brain injury: Frequency, characteristics, and associated factors. *Rehabilitation Psychology, 51*(2), 140-149. <https://doi.org/10.1037/0090-5550.51.2.140>
- Oyesanya, T. O., Moran, T. P., Espinoza, T. R., & Wright, D. W. (2021). Regional Variations in Rehabilitation Outcomes of Adult Patients With Traumatic Brain Injury: A Uniform Data System for Medical Rehabilitation Investigation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 102*(1), 68-75. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.07.011>
- Peeters, W., van den Brande, R., Polinder, S., Brazinova, A., Steyerberg, E. W., Lingsma, H. F., & Maas, A. I. R. (2015). Epidemiology of traumatic brain injury in Europe. *Acta Neurochirurgica, 157*(10), 1683-1696. <https://doi.org/10.1007/s00701-015-2512-7>
- Perna, R., Loughan, A. R., & Talka, K. (2012). Executive functioning and adaptive living skills after acquired brain injury. *Applied Neuropsychology, 19*(4), 263-271. <https://doi.org/10.1080/09084282.2012.670147>
- Perna, R., & Temple, J. (2015). Rehabilitation Outcomes: Ischemic versus Hemorrhagic Strokes. *Behavioural Neurology, 2015*. <https://doi.org/10.1155/2015/891651>
- Perumparaichallai, R. K., Lewin, R. K., & Klonoff, P. S. (2020). Community reintegration following holistic milieu-oriented neurorehabilitation up to 30 years post-discharge. *NeuroRehabilitation, 46*(2), 243-253. <https://doi.org/10.3233/NRE-192968>
- Philippus, A., Ketchum, J. M., Payne, L., Hawley, L., & Harrison-Felix, C. (2020). Volunteering and its association with participation and life satisfaction following traumatic brain injury. *Brain injury, 34*(1), 52-61. <https://doi.org/10.1080/02699052.2019.1679886>
- Ponsford, J., Always, Y., & Gould, K. R. (2018). Epidemiology and natural history of psychiatric disorders after TBI. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences, 30*(4), 262-270. <https://doi.org/10.1176/appi.neuropsych.18040093>
- Ponsford, J., Cameron, P., Fitzgerald, M., Grant, M., & Mikocka-Walus, A. (2011). Long-term outcomes after uncomplicated mild traumatic brain injury: a comparison with trauma controls. *Journal of Neurotrauma, 28*(6), 937-946. <https://doi.org/10.1089/neu.2010.1516>
- Ponsford, J., Cameron, P., Fitzgerald, M., Grant, M., Mikocka-Walus, A., & Schönberger, M. (2012). Predictors of postconcussive symptoms 3 months after mild traumatic brain injury. *Neuropsychology, 26*(3), 304-313. <https://doi.org/10.1037/a0027888>
- Ponsford, J., Downing, M. G., Olver, J., Ponsford, M., Acher, R., Carty, M., & Spitz, G. (2014). Longitudinal follow-up of patients with traumatic brain injury: Outcome at two, five, and ten years post-injury. *Journal of Neurotrauma, 31*(1), 64-77. <https://doi.org/10.1089/neu.2013.2997>
- Ponsford, J., Harrison-Felix, C., Ketchum, J. M., Spitz, G., Miller, A. C., & Corrigan, J. D. (2021). Outcomes 1 and 2 Years After Moderate to Severe Traumatic Brain Injury: An International Comparative Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 102*(3), 371-377. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.09.387>
- Ponsford, J., & Spitz, G. (2015). Stability of employment over the first 3 years following traumatic brain injury. *The Journal of head trauma rehabilitation, 30*(3), E1-11. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000033>
- Ponsford, J., Spitz, G., & McKenzie, D. (2016). Using post-traumatic amnesia to predict outcome after traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma, 33*(11), 997-1004. <https://doi.org/10.1089/neu.2015.4025>
- Poritz, J. M. P., Harik, L. M., Vos, L., Ngan, E., Leon-Novelo, L., & Sherer, M. (2019). Perceived stigma and its association with participation following traumatic brain injury. *Stigma and Health, 4*(1), 107-115. <https://doi.org/10.1037/sah0000122>
- Prinsen, C. A. C., Mokkink, L. B., Bouter, L. M., Alonso, J., Patrick, D. L., de Vet, H. C. W., & Terwee, C. B. (2018). COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures. *Quality of Life Research, 27*(5), 1147-1157. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1798-3>
- Rabinowitz, A. R., & Levin, H. S. (2014). Cognitive Sequelae of Traumatic Brain Injury. *Psychiatric Clinics of North America, 37*(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2013.11.004>
- Rao, D. P., McFaul, S., Thompson, W., & Jayaraman, G. C. (2017). Trends in self-reported traumatic brain injury among Canadians, 2005-2014: A repeated cross-sectional analysis. *CMAJ Open, 5*(2), E301-E307. <https://doi.org/10.9778/cmajo.20160115>
- Rao, D. P., McFaul, S., Thompson, W., & Jayaraman, G. C. (2018). Traumatic brain injury management in Canada: Changing patterns of care. *Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada, 38*(3), 147-150. <https://doi.org/10.24095/hpcdp.38.3.05>

- Rappaport, M., Hall, K. M., Hopkins, K., Belleza, T., & Cope, D. N. (1982). Disability rating scale for severe head trauma: coma to community. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 63(3), 118-123. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7073452>
- Resnik, L., & Plow, M. A. (2009). Measuring Participation as Defined by the International Classification of Functioning, Disability and Health: An Evaluation of Existing Measures. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(5), 856-866. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.11.010>
- Ritchie, L., Wright-St Clair, V. A., Keogh, J., & Gray, M. (2014). Community integration after traumatic brain injury: A systematic review of the clinical implications of measurement and service provision for older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(1), 163-174. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.08.237>
- Røe, C., Tverdal, C., Howe, E. I., Tenovuo, O., Azouvi, P., & Andelic, N. (2019). Randomized controlled trials of rehabilitation services in the post-acute phase of moderate and severe traumatic brain injury - A systematic review. *Frontiers in Neurology*, 10(JUN), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00557>
- Rubin, E., Klonoff, P., & Perumparaichallai, R. K. (2020). Does self-awareness influence caregiver burden? *NeuroRehabilitation*, 46(4), 511-518. <https://doi.org/10.3233/NRE-203093>
- Ruet, A., Jourdan, C., Bayen, E., Darnoux, E., Sahridj, D., Ghout, I., Azerad, S., Diehl, P. P., Aegerter, P., Charanton, J., Azouvi, C. V., & Azouvi, P. (2018). Employment outcome four years after a severe traumatic brain injury: Results of the paris severe traumatic brain injury study. *Disability and Rehabilitation*, 40(18), 2200-2207. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1327992>
- Saltapidas, H., & Ponsford, J. (2007). The influence of cultural background on motivation for and participation in rehabilitation and outcome following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 22(2), 132-139. <https://doi.org/10.1097/01.HTR.0000265101.75177.8d>
- Salter, K., Foley, N., Jutai, J., Bayley, M., & Teasell, R. (2008). Assessment of community integration following traumatic brain injury. *Brain Injury*, 22(11), 820-835. <https://doi.org/10.1080/02699050802425428>
- Salter, K., Teasell, R., McIntyre, A., Johnson, D., & Jutai, J. (2017). Assessment of Outcomes Following Acquired Brain Injury. Dans *Evidence-Based Review of Moderate to Severe Acquired Brain Injury (ERABI)*. <https://erabi.ca/modules/module-17/>
- Saltychev, M., Eskola, M., Tenovuo, O., & Laimi, K. (2013). Return to work after traumatic brain injury: Systematic review. *Brain Injury*, 27(13-14), 1516-1527. <https://doi.org/10.3109/02699052.2013.831131>
- Sander, A. M., Christensen, K., Loyo, K., Williams, M., Leon-Novelo, L., Ngan, E., Agtarap, S., Martin, A. M., Neumann, D., Hammond, F. M., Hanks, R., & Hoffman, J. (2023). Coping With Chronic Pain After Traumatic Brain Injury: Role of Race/Ethnicity and Impact on Participation Outcomes in a Tbi Model Systems Sample. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.03.003>
- Sander, A. M., Clark, A., & Pappadis, M. R. (2010). What is community integration anyway?: Defining meaning following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 25(2), 121-127. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3181cd1635>
- Sander, A. M., Fuchs, K. L., High, W. M., Hall, K. M., Kreutzer, J. S., & Rosenthal, M. (1999). The Community Integration Questionnaire Revisited: Assessment of Factor Structure and Validity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(10), 1303-1308. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(99\)90034-5](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(99)90034-5)
- Sander, A. M., Ketchum, J. M., Lequerica, A. H., Pappadis, M. R., Bushnik, T., Hammond, F. M., & Sevigny, M. (2021). Primary Language and Participation Outcomes in Hispanics With Traumatic Brain Injury: A Traumatic Brain Injury Model Systems Study. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 36(4), E218-E225. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000655>
- Sander, A. M., Pappadis, M. R., Clark, A. N., & Struchen, M. A. (2011). Perceptions of community integration in an ethnically diverse sample. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 26(2), 158-169. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3181e7537e>
- Sandhaug, M., Andelic, N., Langhammer, B., & Mygland, A. (2015). Community integration 2 years after moderate and severe traumatic brain injury. *Brain Injury*, 29(7-8), 915-920. <https://doi.org/10.3109/02699052.2015.1022880>
- Santa Clara Valley Medical Center. (2023). *The Center for Outcome Measurement in Brain Injury (COMBI)*. <https://www.tbims.org/index.html>
- Sashika, H., Takada, K., & Kikuchi, N. (2017). Rehabilitation needs and participation restriction in patients with cognitive disorder in the chronic phase of traumatic brain injury. *Medicine*, 96(4), e5968. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000005968>



- Scaratti, C., Leonardi, M., Sattin, D., Schiavolin, S., Willems, M., & Raggi, A. (2016). Work-related difficulties in patients with traumatic brain injury: A systematic review on predictors and associated factors. *Disability and Rehabilitation*, *8288*, 1-9. <https://doi.org/10.3109/09638288.2016.1162854>
- Schaffert, J., LoBue, C., Wilmoth, K., & Marquez de la Plata, C. (2018). Areas of Functional Recovery and Return to Work Following Milieu-Oriented Post-Acute Brain Injury Rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *99*(10), e2-e3. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.07.007>
- Schober, P., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia and Analgesia*, *126*(5), 1763-1768. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>
- Scholtes, V. A., Terwee, C. B., & Poolman, R. W. (2011). What makes a measurement instrument valid and reliable? *Injury*, *42*(3), 236-240. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.11.042>
- Scott, K. L., Strong, C. A. H., Gorter, B., & Donders, J. (2016). Predictors of post-concussion rehabilitation outcomes at three-month follow-up. *Clinical Neuropsychologist*, *30*(1), 66-81. <https://doi.org/10.1080/13854046.2015.1127427>
- Sekely, A., & Zakzanis, K. K. (2019). The relationship between post-traumatic growth and return to work following mild traumatic brain injury. *Disability and Rehabilitation*, *41*(22), 2669-2675. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1476598>
- Sela-Kaufman, M., Rassovsky, Y., Agranov, E., Levi, Y., & Vakil, E. (2013). Premorbid personality characteristics and attachment style moderate the effect of injury severity on occupational outcome in traumatic brain injury: Another aspect of reserve. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *35*(6), 584-595. <https://doi.org/10.1080/13803395.2013.799123>
- Sellmann, T., Miersch, D., Kienbaum, P., Flohé, S., Schnependahl, J., & Lefering, R. (2012). The impact of arterial hypertension on polytrauma and traumatic brain injury. *Deutsches Arzteblatt International*, *109*(49), 849-856. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0849>
- Sephton, K., Bill, A., Williams, H., George, L., & Kaminska, M. (2022). *UK Rehabilitation Outcomes Collaborative (UK ROC)*. <https://www.kcl.ac.uk/nmpc/assets/rehab/ukroc-report-2015-21-final.pdf>
- Shames, J., Treger, I., Ring, H., & Giaquinto, S. (2007). Return to work following traumatic brain injury: Trends and challenges. *Disability and Rehabilitation*, *29*(17), 1387-1395. <https://doi.org/10.1080/09638280701315011>
- Sherer, M., Davis, L. C., Sander, A. M., Caroselli, J. S., Clark, A. N., & Pastorek, N. J. (2014). Prognostic importance of self-reported traits/problems/strengths and environmental barriers/facilitators for predicting participation outcomes in persons with traumatic brain injury: A systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *95*(6), 1162-1173. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.02.006>
- Sherer, M., Roebuck-Spencer, T., & Davis, L. C. (2010). Outcome assessment in traumatic brain injury clinical trials and prognostic studies. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *25*(2), 92-98. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3181c9d887>
- Shirley Ryan AbilityLab. (2023). *Rehabilitation Measures Database*. <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures>
- Shukla, D., Devi, B. I., & Agrawal, A. (2011). Outcome measures for traumatic brain injury. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, *113*(6), 435-441. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2011.02.013>
- Sigurdardottir, S., Andelic, N., Wehling, E., Anke, A., Skandsen, T., Holthe, O. O., Manskow, U. S., & Roe, C. (2020). Return to work after severe traumatic brain injury: a national study with a one-year follow-up of neurocognitive and behavioural outcomes. *Neuropsychological rehabilitation*, *30*(2), 281-297. <https://doi.org/10.1080/09602011.2018.1462719>
- Silverberg, N. D., Gardner, A. J., Brubacher, J. R., Panenka, W. J., Li, J. J., & Iverson, G. L. (2015). Systematic review of multivariable prognostic models for mild traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*, *32*(8), 517-526. <https://doi.org/10.1089/neu.2014.3600>
- Sonnenberg, L. K., Dupuis, A., & Rumney, P. G. (2010). Pre-school traumatic brain injury and its impact on social development at 8 years of age. *Brain Injury*, *24*(7-8), 1003-1007. <https://doi.org/10.3109/02699052.2010.489033>
- Sousa, V. D., & Rojjanasirat, W. (2011). Translation, adaptation and validation of instruments or scales for use in cross-cultural health care research: A clear and user-friendly guideline. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, *17*(2), 268-274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01434.x>
- Spitz, G., Mahmooei, B. H., Ross, P., McKenzie, D., & Ponsford, J. (2019). Characterizing Early and Late Return to Work after Traumatic Brain Injury. *Journal of Neurotrauma*, *36*(17), 2533-2540. <https://doi.org/10.1089/neu.2018.5850>

- Stevens, L. F., Ketchum, J. M., Sander, A. M., Callender, L., Dillahunt-Aspillaga, C., Dreer, L. E., Finn, J. A., Gary, K. W., Graham, K. M., Juengst, S. B., Kajankova, M., Kolakowsky-Hayner, S., Lequerica, A. H., & Rabinowitz, A. R. (2021). Race/Ethnicity and Community Participation Among Veterans and Service Members With Traumatic Brain Injury: A VA Traumatic Brain Injury Model Systems Study. *The Journal of head trauma rehabilitation, 36*(6), 408-417. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000657>
- Stiers, W., Carlozzi, N., Cernich, A., Velozo, C., Pape, T., Hart, T., Gulliver, S., Rogers, M., Villarreal, E., Gordon, S., Gordon, W., & Whiteneck, G. (2012). Measurement of social participation outcomes in rehabilitation of veterans with traumatic brain injury. *The Journal of Rehabilitation Research and Development, 49*(1), 139. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2010.07.0131>
- Stumbo, N. J., & Ross, J. (2015). Community Integration: Showcasing the Evidence for Therapeutic Recreation Services. *Therapeutic Recreation Journal, 35*-60.
- Swan, A., Lyle, A., Sanford, E., Crowsey, E., & Tapia, R. (2022). The Association of Functional Impairment and Life Satisfaction Among Veterans with Mild Traumatic Brain Injury. *Journal of Neurotrauma, 39*(11-12), A-1-A-128. <https://doi.org/10.1089/neu.2022.29126.abstracts>
- Taber, K. S. (2018). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education, 48*(6), 1273-1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Tabet, S., Laguë-Beauvais, M., Francoeur, C., Sheehan, A., Abouassaly, M., Marcoux, J., Dagher, J. H., Ursulet, A., Colucci, E., & de Guise, E. (2021). Longitudinal recovery of executive functions and social participation prediction following traumatic brain injury. *Applied Neuropsychology: Adult, 0*(0), 1-10. <https://doi.org/10.1080/23279095.2021.2002866>
- Tan, C. O., Meehan, W. P., Iverson, G. L., & Taylor, J. A. (2014). Cerebrovascular regulation, exercise, and mild traumatic brain injury. *Neurology, 83*(18), 1665-1672. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000000944>
- Tate, R. L., Broe, G. A., Cameron, I. D., Hodgkinson, A. E., & Soo, C. A. (2005). Pre-Injury, Injury and Early Post-Injury Predictors of Long-Term Functional and Psychosocial Recovery After Severe Traumatic Brain Injury. *Brain Impairment, 6*(2), 75-89. <https://doi.org/10.1375/brim.2005.6.2.75>
- Tate, R. L., Simpson, G. K., Soo, C. A., & Lane-Brown, A. T. (2011). Participation after acquired brain injury: Clinical and psychometric considerations of the Sydney Psychosocial Reintegration Scale (SPRS). *Journal of Rehabilitation Medicine, 43*(7), 609-618. <https://doi.org/10.2340/16501977-0829>
- Taylor, H. O., Taylor, R. J., Nguyen, A. W., & Chatters, L. (2018). Social Isolation, Depression, and Psychological Distress Among Older Adults. *Journal of Aging and Health, 30*(2), 229-246. <https://doi.org/10.1177/0898264316673511>
- Teasdale, G., & Jennett, B. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet (London, England), 2*(7872), 81-84. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(74\)91639-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(74)91639-0)
- Tesio, L., Caronni, A., Kumbhare, D., & Scarano, S. (2023). Interpreting results from Rasch analysis 1. The « most likely » measures coming from the model. *Disability and rehabilitation, 0*(0), 1-13. <https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2169771>
- Tesio, L., Caronni, A., Simone, A., Kumbhare, D., & Scarano, S. (2023). Interpreting results from Rasch analysis 2. Advanced model applications and the data-model fit assessment. *Disability and rehabilitation, 0*(0), 1-14. <https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2169772>
- Testa, J. A., Malec, J. F., Moessner, A. M., & Brown, A. W. (2005). Outcome after traumatic brain injury: Effects of aging on recovery. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 86*(9), 1815-1823. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.03.010>
- The WHOQOL Group. (1998). Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF Quality of Life Assessment. *Psychological Medicine, 28*(3), 551-558. <https://doi.org/10.1017/S0033291798006667>
- Theadom, A., Starkey, N., Barker-Collo, S., Jones, K., Ameratunga, S., & Feigin, V. (2018). Population-based cohort study of the impacts of mild traumatic brain injury in adults four years post-injury. *PLOS ONE, 13*(1), e0191655. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191655>
- Tomaszewski, R., & Mitrushina, M. (2016). Utility of the Community Integration Questionnaire in a sample of adults with neurological and neuropsychiatric disorders receiving prevocational training. *Disability and Rehabilitation, 38*(10), 1016-1022. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1070296>
- Tozato, F., Tobimatsu, Y., Wang, C. W., Iwaya, T., Kumamoto, K., & Ushiyama, T. (2005). Reliability and validity of the Craig Handicap Assessment and Reporting Technique for Japanese individuals with spinal cord injury. *Tohoku Journal of Experimental Medicine, 205*(4), 357-366. <https://doi.org/10.1620/tjem.205.357>

- Trexler, L. E., Trexler, L. C., Malec, J. F., Klyce, D., & Parrott, D. (2010). Prospective randomized controlled trial of resource facilitation on community participation and vocational outcome following brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 25*(6), 440-446. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e3181d41139>
- Troeng, L., Mann, G., Cullinan, L., Wagland, J., & Martini, A. (2022). Rehabilitation outcomes at discharge from staged community-based brain injury rehabilitation: A retrospective cohort study (ABI-REStART), Western Australia, 2011–2020. *Frontiers in Neurology, 13*. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.925225>
- Tropeano, M. P., Spaggiari, R., Ileyassoff, H., Park, K. B., Koliass, A. G., Hutchinson, P. J., & Servadei, F. (2019). A comparison of publication to TBI burden ratio of low- and middle-income countries versus high-income countries: how can we improve worldwide care of TBI? *Neurosurgical focus, 47*(5), E5. <https://doi.org/10.3171/2019.8.FOCUS19507>
- Truchon, C., Guérin, F., Ulysse, M.-A., & Martin, G. (2018). *Traumatisme craniocérébral léger - Mise à jour des connaissances en préparation de la révision des orientations ministérielles pour le traumatisme craniocérébral léger (2005-2010)*. Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). [https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/Traumatologie/INESSS\\_Traumatisme\\_craniocerebral\\_leger.pdf](https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/Traumatologie/INESSS_Traumatisme_craniocerebral_leger.pdf)
- Turcotte, S., Simard, P., Piquier, O., & Lamontagne, M.-È. (2022). "I'm aging faster": social participation as experienced by individuals aging with a traumatic brain injury. *Brain Injury, 36*(9), 1089-1098. <https://doi.org/10.1080/02699052.2022.2109735>
- Turner-Stokes, L., Nyein, K., Turner-Stokes, T., & Gatehouse, C. (1999). The UK FIM+FAM: development and evaluation. Functional Assessment Measure. *Clinical rehabilitation, 13*(4), 277-287. <https://doi.org/10.1191/026921599676896799>
- Van De Velde, D., Coussens, M., De Baets, S., Sabbe, L., Vanderstraeten, G., Vlerick, P., Van Malderen, L., Gorus, E., & De Vriendt, P. (2018). Application of participation in clinical practice: Key issues. *Journal of Rehabilitation Medicine, 50*(8), 679-695. <https://doi.org/10.2340/16501977-2363>
- van der Naalt, J., Timmerman, M. E., de Koning, M. E., van der Horn, H. J., Scheenen, M. E., Jacobs, B., Hageman, G., Yilmaz, T., Roks, G., & Spikman, J. M. (2017). Early predictors of outcome after mild traumatic brain injury (UPFRONT): An observational cohort study. *The Lancet Neurology, 16*(7), 532-540. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30117-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30117-5)
- Van Praag, D. L. G., Cnossen, M. C., Polinder, S., Wilson, L., & Maas, A. I. R. (2019). Post-Traumatic Stress Disorder after Civilian Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prevalence Rates. *Journal of Neurotrauma, 36*(23), 3220-3232. <https://doi.org/10.1089/neu.2018.5759>
- van Velzen, J. M., van Bennekom, C. A. M., Edelaar, M. J. A., Sluiter, J. K., & Frings-Dresen, M. H. W. (2009). Prognostic factors of return to work after acquired brain injury: A systematic review. *Brain Injury, 23*(5), 385-395. <https://doi.org/10.1080/02699050902838165>
- Venkatesan, U. M., Adams, L. M., Rabinowitz, A. R., Agtarap, S., Bombardier, C. H., Bushnik, T., Chiaravalloti, N. D., Juengst, S. B., Katta-Charles, S., Perrin, P. B., Pinto, S. M., Weintraub, A. H., Whiteneck, G. G., & Hammond, F. M. (2023). Societal Participation of People With Traumatic Brain Injury Before and During the COVID-19 Pandemic: A NIDILRR Traumatic Brain Injury Model Systems Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 104*(7), 1041-1053. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.01.009>
- Vikane, E., Hellstrøm, T., Røe, C., Bautz-Holter, E., Aßmus, J., & Skouen, J. S. (2016). Predictors for Return to Work in Subjects with Mild Traumatic Brain Injury. *Behavioural Neurology, 2016*. <https://doi.org/10.1155/2016/8026414>
- von Steinbuechel, N., Rauen, K., Covic, A., Krenz, U., Bockhop, F., Mueller, I., Cunitz, K., Polinder, S., Steyerberg, E. W., Vester, J., & Zeldovich, M. (2023). Sensitivity of outcome instruments in a priori selected patient groups after traumatic brain injury: Results from the CENTER-TBI study. Dans *PloS one* (Vol. 18, Numéro 4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280796>
- Vos, L., Poritz, J. M. P., Ngan, E., Leon-Novelo, L., & Sherer, M. (2019). The relationship between resilience, emotional distress, and community participation outcomes following traumatic brain injury. *Brain Injury, 33*(13-14), 1615-1623. <https://doi.org/10.1080/02699052.2019.1658132>
- Waid-Ebbs, J. K., Wen, P. S., Graham, D. P., Leroux, A. J., O'Connor, M. K., & Helmer, D. A. (2020). Measurement Properties of the MPAI-4 in Veterans With mTBI. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 101*(5), 789-796. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.10.191>

- Wäljas, M., Iverson, G. L., Lange, R. T., Liimatainen, S., Hartikainen, K. M., Dastidar, P., Soimakallio, S., & Öhman, J. (2014). Return to Work Following Mild Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation, 29*(5), 443-450. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000002>
- Wang, V., Fort, E., Beaudoin-Gobert, M., Ndiaye, A., Fischer, C., Bergeret, A., Charbotel, B., & Luauté, J. (2019). Indicators of long-term return to work after severe traumatic brain injury: A cohort study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 62*(1), 28-34. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.08.003>
- Wang, W. L., Lee, H. L., & Fetzer, S. J. (2006). Challenges and strategies of instrument translation. *Western Journal of Nursing Research, 28*(3), 310-321. <https://doi.org/10.1177/0193945905284712>
- Wavrock, D., Schellenberg, G., & Schimmele, C. (2022). *L'utilisation d'Internet et des technologies numériques par les Canadiens avant et pendant la pandémie de COVID-19.* <https://doi.org/https://doi.org/10.25318/36280001202200400004-eng>
- Wehman, P., Gentry, T., West, M., & Arango-Lasprilla, J. C. (2009). Community integration: current issues in cognitive and vocational rehabilitation for individuals with ABI. *Journal of Rehabilitation Research & Development, 46*(6), 909-918. <https://doi.org/10.1682/JRRD/2008.08.0105>
- Wen, P.-S., Waid-Ebbs, J. K., Graham, D. P., & Helmer, D. A. (2018). Psychometric Properties of 2 Participation Measures in Veterans With Mild Traumatic Brain Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 99*(2S), S86-S93. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.04.026>
- Westerhof-Evers, H. J., Fasotti, L., van der Naalt, J., & Spikman, J. M. (2019). Participation after traumatic brain injury: the surplus value of social cognition tests beyond measures for executive functioning and dysexecutive behavior in a statistical prediction model. *Brain Injury, 33*(1), 78-86. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1531303>
- Whiteneck, G., Charlifue, S., Gerhart, K., Overholser, J., & Richardson, G. (1992). Quantifying handicap: a new measure of long-term rehabilitation outcomes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 73*(6), 519-526.
- Whiteneck, G., & Dijkers, M. (2009). Difficult to Measure Constructs: Conceptual and Methodological Issues Concerning Participation and Environmental Factors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 90*(11 SUPPL. 1), S22-S35. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.06.009>
- Whiteneck, G., Dijkers, M., Heinemann, A., Bogner, J., Bushnik, T., Cicerone, K., Corrigan, J., Hart, T., Malec, J. F., & Millis, S. (2011). Development of the Participation Assessment with Recombined Tools- Objective for use after traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 92*(4), 542-551. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.08.002>
- Wilde, E. A., Whiteneck, G. G., Bogner, J., Bushnik, T., Cifu, D. X., Dikmen, S., French, L., Giacino, J. T., Hart, T., Malec, J. F., Millis, S. R., Novack, T. A., Sherer, M., Tulskey, D. S., Vanderploeg, R. D., & Von Steinbuechel, N. (2010). Recommendations for the use of common outcome measures in traumatic brain injury research. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 91*(11), 1650-1660.e17. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.06.033>
- Willer, B., Ottenbacher, K. J., & Coad, M. L. (1994). The community integration questionnaire. A comparative examination. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 73*(2), 103-111.
- Willer, B., Rosenthal, M., Kreutzer, J. S., Gordon, W. A., & Rempel, R. (1993). Assessment of community integration following rehabilitation for traumatic brain injury. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation, 8*(2), 75-87.
- Williams, E., Jackson, H., Wagland, J., & Martini, A. (2020). Community Rehabilitation Outcomes for Different Stroke Diagnoses: An Observational Cohort Study. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation, 2*(2), 100047. <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2020.100047>
- Williams, E., Martini, A., Jackson, H., Wagland, J., & Turner-Stokes, L. (2020). Time between acquired brain injury and admission to community-based rehabilitation: differences in cognitive and functional gains. *Brain Injury, 34*(6), 713-722. <https://doi.org/10.1080/02699052.2020.1740943>
- Wilson, J. T., Pettigrew, L. E., & Teasdale, G. M. (1998). Structured interviews for the Glasgow Outcome Scale and the extended Glasgow Outcome Scale: guidelines for their use. *Journal of neurotrauma, 15*(8), 573-585. <https://doi.org/10.1089/neu.1998.15.573>
- Wise, E. K., Mathews-Dalton, C., Dikmen, S., Temkin, N., MacHamer, J., Bell, K., & Powell, J. M. (2010). Impact of traumatic brain injury on participation in leisure activities. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 91*(9), 1357-1362. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.06.009>
- Wong, A. W. K., Ng, S., Dashner, J., Baum, M. C., Hammel, J., Magasi, S., Lai, J. S., Carlozzi, N. E., Tulskey, D. S., Miskovic, A., Goldsmith, A., & Heinemann, A. W. (2017). Relationships between environmental factors and participation in adults with traumatic brain injury, stroke, and spinal cord injury: a cross-sectional multi-center study. *Quality of Life Research, 26*(10), 2633-2645. <https://doi.org/10.1007/s11136-017-1586-5>

- Xie, E., Pellegrini, M., Chen, Z., Jolliff, L., Crotty, M., Ratcliffe, J., Morarty, J., O'Brien, T. J., & Lannin, N. A. (2023). The Influence of Substance Use on Traumatic Brain Injury Recovery and Rehabilitation Outcomes: The Outcome-ABI Study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.03.015>
- Xiong, C., Martin, T., Sravanapudi, A., Colantonio, A., & Mollayeva, T. (2016). Factors associated with return to work in men and women with work-related traumatic brain injury. *Disability and Health Journal*, *9*(3), 439-448. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2015.12.002>
- Yabuno, S., Yasuhara, T., Murai, S., Yumoto, T., Naito, H., Nakao, A., & Date, I. (2022). Predictive Factors of Return Home and Return to Work for Intensive Care Unit Survivors after Traumatic Brain Injury with a Follow-up Period of 2 Years. *Neurologia medico-chirurgica*, *62*(10), 465-474. <https://doi.org/10.2176/jns-nmc.2022-0149>
- Yi, A., & Dams-O'Connor, K. (2013). Psychosocial functioning in older adults with Traumatic Brain Injury. *NeuroRehabilitation*, *32*(2), 267-273. <https://doi.org/10.3233/NRE-130843>
- Yu, J., Tam, H. M. K., & Lee, T. M. C. (2015). Traumatic Brain Injury Rehabilitation in Hong Kong: A Review of Practice and Research. *Behavioural Neurology*, *2015*. <https://doi.org/10.1155/2015/274326>
- Yue, J. K., Cnossen, M. C., Winkler, E. A., Deng, H., Phelps, R. R. L., Coss, N. A., Sharma, S., Robinson, C. K., Suen, C. G., Vassar, M. J., Schnyer, D. M., Puccio, A. M., Gardner, R. C., Yuh, E. L., Mukherjee, P., Valadka, A. B., Okonkwo, D. O., Lingsma, H. F., Manley, G. T., ... Morabito, D. J. (2019). Pre-injury comorbidities are associated with functional impairment and post-concussive symptoms at 3- And 6-months after mild traumatic brain injury: A TRACK-TBI study. *Frontiers in Neurology*, *10*(APR). <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00343>
- Yue, J. K., Phelps, R. R. L., Hemmerle, D. D., Upadhyayula, P. S., Winkler, E. A., Deng, H., Chang, D., Vassar, M. J., Taylor, S. R., Schnyer, D. M., Lingsma, H. F., Puccio, A. M., Yuh, E. L., Mukherjee, P., Huang, M. C., Ngwenya, L. B., Valadka, A. B., Markowitz, A. J., Okonkwo, D. O., & Manley, G. T. (2021). Predictors of six-month inability to return to work in previously employed subjects after mild traumatic brain injury: A TRACK-TBI pilot study. *Journal of Concussion*, *5*, 1-11. <https://doi.org/10.1177/20597002211007271>
- Zahniser, E., Nelson, L. D., Dikmen, S. S., Machamer, J., Stein, M. B., Yuh, E., Manley, G. T., & Temkin, N. R. (2019). The Temporal Relationship of Mental Health Problems and Functional Limitations following mTBI: A TRACK-TBI and TED Study. *Journal of Neurotrauma*, *36*(11), 1786-1793. <https://doi.org/10.1089/neu.2018.6172>
- Zanier, E. R., Zoerle, T., Di Lerna, D., & Riva, G. (2018). Virtual Reality for Traumatic Brain Injury. *Frontiers in neurology*, *9*(MAY), 345. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00345>
- Zarshenas, S., Horn, S. D., Colantonio, A., Jaglal, S., & Cullen, N. (2019). Content of inpatient rehabilitation for patients with traumatic brain injury: A comparison of Canadian and American facilities. *Brain Injury*, *33*(12), 1503-1512. <https://doi.org/10.1080/02699052.2019.1658224>
- Zgaljardic, D. J., Yancy, S., Temple, R. O., Watford, M. F., & Miller, R. (2011). Ecological Validity of the Screening Module and the Daily Living Tests of the Neuropsychological Assessment Battery Using the Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 in Postacute Brain Injury Rehabilitation. *Rehabilitation Psychology*, *56*(4), 359-365. <https://doi.org/10.1037/a0025466>
- Zhang, L., Abreu, B. C., Gonzales, V., Seale, G., Masel, B. E., & Ottenbacher, K. J. (2002). Comparison of the Community Integration Questionnaire, the Craig Handicap Assessment and Reporting Technique, and the Disability Rating Scale in Traumatic Brain Injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, *17*(6), 497-509. <https://doi.org/10.1097/00001199-200212000-00002>
- Ziviani, J., Desha, L., Feeney, R., & Boyd, R. (2010). Measures of participation outcomes and environmental considerations for children with acquired brain injury: A systematic review. *Brain Impairment*, *11*(2), 93-112. <https://doi.org/10.1375/brim.11.2.93>

## CHAPITRE 7

### Annexes

**Annexe 1** : Survol de mesures quantitatives de la participation sociale post-TCC.

### **Craig Handicap Assessment and Reporting Technique (CHART)**

Le CHART (Whiteneck et al., 1992) est un questionnaire élaboré à partir de l'ancienne taxonomie de la CIF (OMS, 1980). Initialement développé pour une clientèle avec lésion de la moelle épinière, l'outil comprend 32 items qui mesurent le niveau de **handicap et de limitations en termes de participation** dans les années suivant la blessure. L'utilisation du CHART est recommandée en contexte de réadaptation externe. Il existe une version abrégée de l'outil à 19 items, soit le CHART-Short Form (CHART-SF; Mellick et al., 1999). Les propriétés psychométriques du CHART ont été établies (voir par exemple Gontkovsky et al., 2009; Noonan, Miller, et al., 2009; Tozato et al., 2005; Whiteneck et al., 1992). Or, l'outil n'est pas spécifique à la clientèle avec atteinte cérébrale et son utilisation demeure à être validée auprès de cette population. On rapporte notamment un effet plafond des scores, ainsi qu'une influence de l'âge, de l'éducation, de l'ethnicité et de l'occupation aux résultats du CHART lorsqu'utilisé chez des usagers TCC (Hall et al., 2001; Salter et al., 2008).

### **Community Integration Questionnaire (CIQ)**

Le CIQ (Willer et al., 1993, 1994) constitue un des premiers outils de mesure de la participation sociale et un des instruments les plus fréquemment utilisés pour évaluer le fonctionnement en réadaptation post-TCC (Dijkers, 1997; Salter et al., 2017). Le CIQ a été développé pour une population TCC, mais à partir de l'ancienne taxonomie de la CIF (OMS, 1980). L'outil comprend 15 items qui mesurent le degré de **handicap et d'intégration communautaire** selon l'exécution d'activités domestiques, l'intégration sociale et le niveau de productivité. L'utilisation du CIQ est recommandée en milieu de réadaptation externe. De nouvelles versions sont disponibles, comme le CIQ-2 (Johnston et al., 2005) et le CIQ-Revised (CIQ-R; Callaway et al., 2014). Plusieurs critiques existent au sujet du CIQ, particulièrement en ce qui concerne la méthode statistique utilisée pour son développement, la structure factorielle et la qualité des propriétés psychométriques en général (Dijkers, 1997; Hall et al., 2001; Sander et al., 1999; Zhang et al., 2002). On rapporte un biais de l'âge, du sexe et du niveau d'éducation sur les résultats, ainsi qu'une faible sensibilité clinique et un effet plafond aux scores (Hall et al., 2001; Ritchie et al., 2014; Salter et al., 2008). La dimension mesurée entre items est aussi inconstante, alternant entre le type, la fréquence et le niveau d'assistance requise aux activités (Dijkers, 1997; Zhang et al., 2002). Enfin, seulement des normes de référence australiennes pour le CIQ-R ont été publiées (Callaway et al., 2014).

### **Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 (MPAI-4) et sous-échelle de la Participation (M2PI)**

Le MPAI-4 (Malec & Lezak, 2008) est un questionnaire développé pour une clientèle avec une atteinte cérébrale acquise. L'outil comprend 30 items qui mesurent le **fonctionnement global, le degré d'incapacités ou le niveau d'assistance** requise pour accomplir une activité. Les items se répartissent en 3 sous-échelles, dont la sous-échelle de la Participation (M2PI; Malec, 2004b) qui peut être administrée de manière indépendante. Le M2PI est composé de 8 items et évalue spécifiquement l'intégration communautaire et la participation sociale. L'outil peut être utilisé en

contexte de réadaptation interne et externe. Le MPAI-4 présente des données de référence publiées, de bonnes propriétés psychométriques et peu d'effet plafond ou plancher des scores (Ataman et al., 2023; Hall et al., 2001; Salter et al., 2017). Le questionnaire est également disponible en plusieurs langues.

### **Participation Assessment with Recombined Tool-Objective (PART-O)**

Le PART-O (Whiteneck et al., 2011) a été conçu spécifiquement pour une clientèle TCC par le programme du Traumatic Brain Injury Model Systems (TBIMS). Le PART-O est issu d'une combinaison du CHART, du CIQ-2 et du POPS. L'outil comprend 24 items qui évaluent différents aspects de la participation sociale, comme la fréquence et le nombre d'heures d'activités productives, sociales et communautaires. L'utilisation du PART-O est recommandée en contexte de réadaptation externe. L'outil permet donc la mesure du **niveau de participation sociale** et de l'efficacité des interventions en réadaptation, visant l'amélioration du fonctionnement social post-TCC. Il existe aussi une version révisée à 17 items, le PART-O-17 (Bogner et al., 2011). Toutefois, le PART-O reste un outil relativement récent, encore peu représenté et établi dans la littérature scientifique. Certaines propriétés psychométriques ont été publiées, mais celles-ci doivent être davantage explorées (Malec et al., 2016; Wen et al., 2018; Whiteneck et al., 2011). Enfin, le PART-O présente les mêmes limites méthodologiques que ses mesures intégrées (CHART, CIQ, POPS).



Annexe 2 : Le Mayo-Portland Adaptability Inventory-4 (MPAI-4).

**Mayo-Portland Adaptability Inventory-4**

Muriel D. Lezak, PhD, ABPP & James F. Malec, PhD, ABPP

Name: \_\_\_\_\_ Clinic # \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Person reporting (circle one): Single Professional Professional Consensus Person with brain injury Significant other: \_\_\_\_\_

Below each item, circle the number that best describes the level at which the person being evaluated experiences problems. Mark the greatest level of problem that is appropriate. Problems that interfere rarely with daily or valued activities, that is, less than 5% of the time, should be considered not to interfere. Write comments about specific items at the end of the rating scale.

*For Items 1-20, please use the rating scale below.*

<b>0</b> None	<b>1</b> Mild problem but does <u>not</u> interfere with activities; may use assistive device or medication	<b>2</b> Mild problem; interferes with activities 5-24% of the time	<b>3</b> Moderate problem; interferes with activities 25-75% of the time	<b>4</b> Severe problem; interferes with activities more than 75% of the time
---------------	---	---	--	---

Part A. Abilities	
<b>1. Mobility:</b> Problems walking or moving; balance problems that interfere with moving about	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>2. Use of hands:</b> Impaired strength or coordination in one or both hands	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>3. Vision:</b> Problems seeing; double vision; eye, brain, or nerve injuries that interfere with seeing	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>4. *Audition:</b> Problems hearing; ringing in the ears	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>5. Dizziness:</b> Feeling unsteady, dizzy, light-headed	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>6. Motor speech:</b> Abnormal clearness or rate of speech; stuttering	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>7A. Verbal communication:</b> Problems expressing or understanding language	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>7B. Nonverbal communication:</b> Restricted or unusual gestures or facial expressions; talking too much or not enough; missing nonverbal cues from others	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>8. Attention/Concentration:</b> Problems ignoring distractions, shifting attention, keeping more than one thing in mind at a time	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>9. Memory:</b> Problems learning and recalling new information	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>10. Fund of Information:</b> Problems remembering information learned in school or on the job; difficulty remembering information about self and family from years ago	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>11. Novel problem-solving:</b> Problems thinking up solutions or picking the best solution to new problems	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>12. Visuospatial abilities:</b> Problems drawing, assembling things, route-finding, being visually aware on both the left and right sides	<b>0 1 2 3 4</b>

Part B. Adjustment	
<b>13. Anxiety:</b> Tense, nervous, fearful, phobias, nightmares, flashbacks of stressful events	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>14. Depression:</b> Sad, blue, hopeless, poor appetite, poor sleep, worry, self-criticism	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>15. Irritability, anger, aggression:</b> Verbal or physical expressions of anger	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>16. *Pain and headache:</b> Verbal and nonverbal expressions of pain; activities limited by pain	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>17. Fatigue:</b> Feeling tired; lack of energy; tiring easily	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>18. Sensitivity to mild symptoms:</b> Focusing on thinking, physical or emotional problems attributed to brain injury; rate only how concern or worry about these symptoms affects current functioning over and above the effects of the symptoms themselves	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>19. Inappropriate social interaction:</b> Acting childish, silly, rude, behavior not fitting for time and place	<b>0 1 2 3 4</b>
<b>20. Impaired self-awareness:</b> Lack of recognition of personal limitations and disabilities and how they interfere with everyday activities and work or school	<b>0 1 2 3 4</b>

Use scale at the bottom of the page to rate item #21

**21. Family/significant relationships:** Interactions with close others; describe stress within the family or those closest to the person with brain injury; "family functioning" means cooperating to accomplish those tasks that need to be done to keep the household running

<b>0</b> Normal stress within family or other close network of relationships	<b>1</b> Mild stress that does <u>not</u> interfere with family functioning	<b>2</b> Mild stress that interferes with family functioning 5-24% of the time	<b>3</b> Moderate stress that interferes with family functioning 25-75% of the time	<b>4</b> Severe stress that interferes with family functioning more than 75% of the time
--	---	--	---	--

**Part C. Participation**

<b>22. Initiation:</b> Problems getting started on activities without prompting				
0 None	1 Mild problem but does <u>not</u> interfere with activities; may use assistive device or medication	2 Mild problem; interferes with activities 5-24% of the time	3 Moderate problem; interferes with activities 25-75% of the time	4 Severe problem; interferes with activities more than 75% of the time
<b>23. Social contact with friends, work associates, and other people who are not family, significant others, or professionals</b>				
0 Normal involvement with others	1 Mild difficulty in social situations but maintains normal involvement with others	2 Mildly limited involvement with others (75-95% of normal interaction for age)	3 Moderately limited involvement with others (25-74% of normal interaction for age)	4 No or rare involvement with others (less than 25% of normal interaction for age)
<b>24. Leisure and recreational activities</b>				
0 Normal participation in leisure activities for age	1 Mild difficulty in these activities but maintains normal participation	2 Mildly limited participation (75-95% of normal participation for age)	3 Moderately limited participation (25-74% of normal participation for age)	4 No or rare participation (less than 25% of normal participation for age)
<b>25. Self-care:</b> Eating, dressing, bathing, hygiene				
0 Independent completion of self-care activities	1 Mild difficulty, occasional omissions or mildly slowed completion of self-care; may use assistive device or require occasional prompting	2 Requires a little assistance or supervision from others (5-24% of the time) including frequent prompting	3 Requires moderate assistance or supervision from others (25-75% of the time)	4 Requires extensive assistance or supervision from others (more than 75% of the time)
<b>26. Residence:</b> Responsibilities of independent living and homemaking (such as, meal preparation, home repairs and maintenance, personal health maintenance beyond basic hygiene including medication management) but <u>not</u> including managing money (see #29)				
0 Independent; living without supervision or concern from others	1 Living without supervision but others have concerns about safety or managing responsibilities	2 Requires a little assistance or supervision from others (5-24% of the time)	3 Requires moderate assistance or supervision from others (25-75% of the time)	4 Requires extensive assistance or supervision from others (more than 75% of the time)
<b>27. *Transportation</b>				
0 Independent in all modes of transportation including independent ability to operate a personal motor vehicle	1 Independent in all modes of transportation, but others have concerns about safety	2 Requires a little assistance or supervision from others (5-24% of the time); cannot drive	3 Requires moderate assistance or supervision from others (25-75% of the time); cannot drive	4 Requires extensive assistance or supervision from others (more than 75% of the time); cannot drive
<b>28A. *Paid Employment:</b> Rate either item 28A or 28B to reflect the primary desired social role. Do not rate both. Rate 28A if the primary social role is paid employment. If another social role is primary, rate only 28B. For both 28A and 28B, "support" means special help from another person with responsibilities (such as, a job coach or shadow, tutor, helper) or reduced responsibilities. Modifications to the physical environment that facilitate employment are not considered as support.				
0 Full-time (more than 30 hrs/wk) without support	1 Part-time (3 to 30 hrs/wk) without support	2 Full-time or part-time with support	3 Sheltered work	4 Unemployed; employed less than 3 hours per week
<b>28B. *Other employment:</b> Involved in constructive, role-appropriate activity other than paid employment. Check only one to indicate <u>primary</u> desired social role: Childrearing/care-giving Homemaker, no childrearing or care-giving Student Volunteer Retired (Check retired only if over age 60; if unemployed, retired as disabled and under age 60, indicate "Unemployed" for item 28A.				
0 Full-time (more than 30 hrs/wk) without support; full-time course load for students	1 Part-time (3 to 30 hrs/wk) without support	2 Full-time or part-time with support	3 Activities in a supervised environment other than a sheltered workshop	4 Inactive; involved in role-appropriate activities less than 3 hours per week
<b>29. Managing money and finances:</b> Shopping, keeping a check book or other bank account, managing personal income and investments; if independent with small purchases but not able to manage larger personal finances or investments, rate 3 or 4.				
0 Independent, manages small purchases and personal finances without supervision or concern from others	1 Manages money independently but others have concerns about larger financial decisions	2 Requires a little help or supervision (5-24% of the time) with large finances; independent with small purchases	3 Requires moderate help or supervision (25-75% of the time) with large finances; some help with small purchases	4 Requires extensive help or supervision (more than 75% of the time) with large finances; frequent help with small purchases

**Part D: Pre-existing and associated conditions.** The items below do not contribute to the total score but are used to identify special needs and circumstances. For each rate, pre-injury and post-injury status.

<b>30. Alcohol use:</b> Use of alcoholic beverages.				
Pre-injury _____ Post-injury _____				
<b>0</b> No or socially acceptable use	<b>1</b> Occasionally exceeds socially acceptable use but does not interfere with everyday functioning; current problem under treatment or in remission	<b>2</b> Frequent excessive use that occasionally interferes with everyday functioning; possible dependence	<b>3</b> Use or dependence interferes with everyday functioning; additional treatment recommended	<b>4</b> Inpatient or residential treatment required
<b>31. Drug use:</b> Use of illegal drugs or abuse of prescription drugs.				
Pre-injury _____ Post-injury _____				
<b>0</b> No or occasional use	<b>1</b> Occasional use does not interfere with everyday functioning; current problem under treatment or in remission	<b>2</b> Frequent use that occasionally interferes with everyday functioning; possible dependence	<b>3</b> Use or dependence interferes with everyday functioning; additional treatment recommended	<b>4</b> Inpatient or residential treatment required
<b>32. Psychotic Symptoms:</b> Hallucinations, delusions, other persistent severely distorted perceptions of reality.				
Pre-injury _____ Post-injury _____				
<b>0</b> None	<b>1</b> Current problem under treatment or in remission; symptoms do not interfere with everyday functioning	<b>2</b> Symptoms occasionally interfere with everyday functioning but no additional evaluation or treatment recommended	<b>3</b> Symptoms interfere with everyday functioning; additional treatment recommended	<b>4</b> Inpatient or residential treatment required
<b>33. Law violations:</b> History before and after injury.				
Pre-injury _____ Post-injury _____				
<b>0</b> None or minor traffic violations only	<b>1</b> Conviction on one or two misdemeanors other than minor traffic violations	<b>2</b> History of more than two misdemeanors other than minor traffic violations	<b>3</b> Single felony conviction	<b>4</b> Repeat felony convictions
<b>34. Other condition causing physical impairment:</b> Physical disability due to medical conditions other than brain injury, such as, spinal cord injury, amputation. Use scale below #35.				
Pre-injury _____ Post-injury _____				
<b>35. Other condition causing cognitive impairment:</b> Cognitive disability due to nonpsychiatric medical conditions other than brain injury, such as, dementia, stroke, developmental disability.				
Pre-injury _____ Post-injury _____				
<b>0</b> None	<b>1</b> Mild problem but does not interfere with activities; may use assistive device or medication	<b>2</b> Mild problem; interferes with activities 5-24% of the time	<b>3</b> Moderate problem; interferes with activities 25-75% of the time	<b>4</b> Severe problem; interferes with activities more than 75% of the time

**Comments:**

Item #

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Scoring Worksheet**

Items with an asterisk (4, 16, 27, 28/28A) require rescore as specified below before Raw Scores are summed and referred to Reference Tables to obtain Standard Scores. Because items 22-24 contribute to both the Adjustment Subscale and the Participation Subscale, the Total Score will be less than the sum of the three subscales.

**Abilities Subscale**

Rescore item 4. Original score = \_\_\_\_\_

If original score = 0, new score = 0

If original score = 1, 2, or 3, new score = 1

If original score = 4, new score = 3

A. New score for item 4 = \_\_\_\_\_

B. Sum of scores for items 1-3 and 5-12 = \_\_\_\_\_

(use highest score for 7A or 7B)

Sum of A and B = Raw Score for Abilities subscale = \_\_\_\_\_ (place in Table below)

**Adjustment Subscale**

Rescore item 16. Original score = \_\_\_\_\_

If original score = 0, new score = 0

If original score = 1 or 2, new score = 1.

If original score = 3 or 4, new score = 2

C. New score for item 16 = \_\_\_\_\_

D. Sum of scores for items 13-15 and 17-24 = \_\_\_\_\_

Sum of C and D = Raw Score for Adjustment Subscale = \_\_\_\_\_ (place in Table below)

**Participation Subscale**

Rescore item 27. Original score = \_\_\_\_\_

If original score = 0 or 1, new score = 0

If original score = 2 or 3, new score = 1

If original score = 4, new score = 3

Rescore item 28A or 28B. Original score = \_\_\_\_\_

If original score = 0, new score = 0

If original score = 1 or 2, new score = 1

If original score = 3 or 4, new score = 3

E. New score for item 27 = \_\_\_\_\_

F. New score for item 28A or 28B = \_\_\_\_\_

G. Sum of scores for items 22-24 = \_\_\_\_\_ (place in Table below)

H. Sum of scores for items 25, 26, 29 = \_\_\_\_\_

Sum of E through H = Raw Score for Participation Subscale = \_\_\_\_\_ (place in Table below)

**Use Reference Tables to Convert Raw Scores to Standard Scores**

	<b>Raw Scores</b> (from worksheet above)	<b>Standard</b> (Obtain from appropriate reference Table)
I. Ability Subscale (Items 1-12)	_____	_____
II. Adjustment Subscale (Items 13-24)	_____	_____
III. Participation Subscale (Items 22-29)	_____	_____
IV. Subtotal of Subscale Raw Scores (I-III)	_____	
V. Sum of scores for items 22-24	_____	
VI. Subtract from V. from IV = Total Score	_____	_____

## Fidélité

La fidélité est un **indice d'erreur de mesure, de constance et de reproductibilité des résultats**, sans égard au construit que l'outil est censé mesurer (Mokkink et al., 2010c; Scholtes et al., 2011; Shukla et al., 2011). En l'absence de réels changements, un outil fidèle et exempt d'erreur de mesure fournit à répétition des résultats similaires, peu importe les conditions d'administration. De même, une fluctuation des scores mesurée par un outil fidèle est attribuable à de réels changements, plutôt qu'à une erreur de mesure. La fidélité est normalement représentée par un coefficient de corrélation ( $r$ ), où une valeur  $> 0.70$  est considéré élevée (Hogan, 2012; Schober & Schwarte, 2018). La fidélité peut aussi s'exprimer par un coefficient d'alpha de Cronbach ( $\alpha$ ), un coefficient de Kappa ( $\kappa$ ) ou par un coefficient de corrélation intraclass (ICC). La fidélité s'évalue par différentes méthodes, chacune ciblant une possible source d'erreur de mesure. Les méthodes les plus communes sont présentées ci-dessous.

### Fidélité test-retest

La fidélité test-retest détermine l'influence du temps, de l'état de l'utilisateur et des conditions d'administration sur la mesure par l'instrument. Le même outil est administré à différentes reprises et les scores obtenus sont comparés pour obtenir un coefficient de fidélité test-retest. On obtient un aperçu de la **constance et de la reproductibilité des résultats dans le temps**, sous différentes conditions d'administration (Scholtes et al., 2011). Oddson et al. (2006) ont démontré la fidélité test-retest du MPAl-2 chez un échantillon pédiatrique canadien avec atteinte cérébrale, où les scores obtenus en réadaptation corrôlaient bien avec les scores obtenus lors de suivis longitudinaux ( $r$  de Spearman = 0.45-0.93 pour les différentes sous-échelles, toutes les corrôlations  $p < .001$ ).

### Fidélité interjuges

La fidélité interjuges renseigne sur les variations des résultats attribuables aux différences entre les évaluateurs (Noonan, Kopec, et al., 2009; Scholtes et al., 2011). La fidélité interjuges est particulièrement importante pour assurer l'objectivité des résultats dans le contexte où la notation nécessite un jugement clinique. Le même outil est administré et corrigé par plusieurs évaluateurs. La comparaison des scores fournit un coefficient de fidélité interjuges, illustrant l'unanimité, la **constance et la reproductibilité des résultats entre évaluateurs**.

Différentes études de Malec et collègues (Malec, 2004a, 2004b; Malec et al., 1997) ont comparé les scores MPAl attribués par consensus d'intervenants, par les usagers et par les proches. De manière globale, la fidélité interjuges du MPAl-4 s'avère acceptable. Malgré certaines différences, les réponses pairées montrent un taux de concordance exacte à 42% entre répondants (Malec, 2004a). À partir de données MPAl-3, Malec et al. (1997) montrent aussi que les scores attribués par les proches corrôlent avec ceux des intervenants ( $r = 0.47, p < .005$ ) et avec ceux des usagers ( $r = 0.37, p < .025$ ). Les auteurs justifient les variations entre évaluateurs par quelques sources de biais possibles, dont l'interprétation de la terminologie, les opportunités d'observation de l'utilisateur, les conséquences des séquelles sur les

différents répondants, le niveau d'introspection de l'utilisateur, le biais positif en contexte d'auto-évaluation et la plus grande objectivité des intervenants. Les auteurs proposent la création d'un score composite, fournissant une solution partielle aux biais propres à chaque groupe de répondants (Malec, 2004a, 2004b). Autrement, l'administration du MPAl-3 à un échantillon pédiatrique appuie aussi la fidélité interjuges, où l'accord entre répondants s'est avéré excellent (ICC = 0.84, CI 95% = 0.66-0.93; Oddson et al., 2006). L'accord interjuges est également élevé dans la version italienne du MPAl-4 (ICC = 0.82, CI 95% = 0.71-0.91; Cattelani et al., 2009).

### Cohérence interne

Un outil avec une bonne cohérence interne indique que les **différents items qui le composent sont reliés** et contribuent ensemble à mesurer un même construit (Mokkink et al., 2010c; Scholtes et al., 2011). Le coefficient d'alpha de Cronbach ( $\alpha$ ) est un indice traditionnel de la cohérence interne et illustre l'unidimensionnalité d'une mesure. Une valeur du coefficient  $\alpha > 0.70$  est satisfaisante, tandis qu'une valeur  $> 0.80$  est considérée excellente (Taber, 2018). Autrement, les analyses de Rasch fournissent des indices statistiques qui statuent sur la structure interne, la cohérence interne, l'homogénéité et la fidélité d'une mesure : le coefficient de fidélité des personnes (PRI; valeur souhaitée  $> 0.80$ ), l'index de séparation des personnes (PSI; valeur souhaitée  $> 2.00$ ), le coefficient de fidélité des items (IRI; valeur souhaitée  $> 0.80$ ) et l'index de séparation des items (ISI; valeur souhaitée  $> 2.00$ ).<sup>22</sup>

La cohérence interne du MPAl-4 est appuyée par des analyses psychométriques traditionnelles et par des analyses de Rasch. À partir de données recueillies en réadaptation post-atteinte cérébrale, les coefficients d'alpha de Cronbach révèlent une excellente homogénéité des items à l'intérieur de chaque sous-échelle (Capacités  $\alpha = 0.80$ , Adaptation  $\alpha = 0.82$ , Participation  $\alpha = 0.83$ ) ainsi que pour l'échelle MPAl-4 totale ( $\alpha = 0.89$ ; Malec et al., 2003). Les sous-échelles corrélaient modérément entre elles ( $r = 0.49-0.65$ ) et fortement avec l'échelle MPAl-4 totale ( $r = 0.82-0.86$ ), suggérant un certain degré d'indépendance entre les sous-échelles. Des données plus récentes de Fortune et al. (2015) appuient aussi la cohérence interne de l'échelle MPAl-4 totale ( $\alpha = 0.91$ ) et de chaque sous-échelle (Capacités  $\alpha = 0.74$ , Adaptation  $\alpha = 0.82$ , Participation  $\alpha = 0.85$ ).

Des données MPAl soumises à des analyses de Rasch par Malec et al. (2003) révèlent des indices excédant les seuils statistiques et une cohérence interne satisfaisante pour l'échelle MPAl-4 totale et pour chaque sous-échelle (ex. : PRI = 0.88, PSI = 2.68, IRI = 0.99 et ISI = 10.80 pour le score total; voir aussi Malec, 2004a; Malec et al., 2000; Malec & Kean, 2016 pour des résultats similaires). Ces résultats ont été répliqués par Kean et al. (2011; PRI = 0.91, PSI = 13.15, IRI = 1.00, ISI = 15.16) puis par Lewis et al. (2017; PRI = 0.90-0.94, PSI = 0.99, IRI = 3.01-3.81, ISI = 15.63-17.92), appuyant la fidélité et la cohérence interne du MPAl-4 chez une clientèle TCC pédiatrique, adulte et aînée.

---

<sup>22</sup> Traduction libre des termes *Person Reliability Index*, *Person Separation Index*, *Item Reliability Index* et *Item Separation Index*. Une explication détaillée des analyses de Rasch et des indices excède le cadre de cette thèse, mais peut être retrouvée dans Malec et Lezak (2008) ou Tesio et al. (2023a; 2023b).

# Validité

La validité détermine si un instrument **mesure effectivement le construit qu'il prétend mesurer** (Mokkink et al., 2010c; Noonan, Kopec, et al., 2009; Shukla et al., 2011). La validité est habituellement exprimée par un coefficient de corrélation ( $r$ ), alors intitulé « coefficient de validité ». Il existe différents types de validité, dont quelques-unes abordées ci-dessous. Les études de validation des versions antérieures du MPAI appuient aussi la validité du MPAI-4, puisque les versions successives de l'outil ciblent le même construit (Malec & Lezak, 2008).

## Validité de contenu

La validité de contenu explore la **correspondance entre le contenu de l'outil et le contenu du construit étudié** (Mokkink et al., 2010c; Noonan, Kopec, et al., 2009). Les lignes directrices du COSMIN (Mokkink et al., 2010a, 2010b) supposent une validité de contenu adéquate si l'objectif principal de l'outil, le construit visé, la population ciblée et le processus de sélection des items sont clairement spécifiés par les auteurs. L'instrument doit aussi être exhaustif en adressant un éventail suffisant d'éléments représentatifs du construit visé. La validité de contenu s'évalue par jugement subjectif, par exemple via un sondage auprès d'experts du domaine. Il n'existe donc aucun critère standardisé qui témoigne d'une validité de contenu satisfaisante (Scholtes et al., 2011).

En ce qui concerne le MPAI, les auteurs discutent le construit visé, le but et la population ciblée par l'instrument de mesure (Malec & Lezak, 2008). Or, ils ne fournissent aucune donnée qualitative en lien avec le développement de l'outil, notamment en ce qui concerne la sélection initiale des items et l'exhaustivité de la mesure. La validité de contenu du MPAI-4 se défend donc pour l'instant par d'autres démarches qui appuient indirectement le construit visé, l'exhaustivité et la pertinence de l'outil, comme sa liaison des items à la CIF (Lexell et al., 2012; Resnik & Plow, 2009) et les versions traduites du MPAI-4 (Cattelani et al., 2009; Guerrette & McKerral, 2022; Hamed et al., 2012).

## Validité de construit

La validité de construit réfère aux diverses preuves rassemblées qui ensemble appuient la proposition que l'instrument mesure un certain construit particulier. Par exemple, la validité structurelle peut être utilisée comme preuve de validité de construit, où la **structure factorielle de l'outil doit justement refléter la dimensionnalité du construit à l'étude** (Noonan, Kopec, et al., 2009; Scholtes et al., 2011). La validité structurelle d'un outil est déterminée par sa cohérence interne, puis par des analyses factorielles qui regroupent les items traitant de thèmes similaires.

La structure factorielle du MPAI-4 a été établie à partir des versions antérieures du MPAI (Malec & Lezak, 2008). D'abord, des analyses factorielles ont révélé jusqu'à 8 dimensions émergeant des items (Bohac et al., 1997; Malec, Moessner, et al., 2000; Malec et al., 2003; Malec & Thompson, 1994). Ces premiers résultats ont guidé une répartition initiale, mais le regroupement final des items en 3 sous-échelles s'est effectué sur la base de choix rationnels des auteurs, en fonction des données statistiques, du jugement clinique et de l'utilité clinique envisagée (Malec & Lezak, 2008). Un nombre réduit de sous-échelles est d'ailleurs préférable, avantagant la fidélité, la richesse et l'utilité clinique de l'outil.

D'autres études subséquentes appuient la validité de construit, la structure factorielle du MPAl-4 et la répartition rationnelle des items en 3 sous-échelles (par exemple, voir Kean et al., 2011; Waid-Ebbs et al., 2020). En particulier, des analyses par grappes ont généré une solution à 3 facteurs, avec un regroupement empirique des items similaire au regroupement rationnel (Malec et al., 2003). On ne révèle aucun avantage statistique à la répartition empirique en comparaison à la répartition rationnelle des items (ex. : sous-échelle Capacités dérivée empiriquement  $\alpha = 0.78$  versus rationnellement  $\alpha = 0.80$ ). C'est ainsi que la structure factorielle du MPAl-4 est établie, via répartition rationnelle des items entre 3 facteurs (c.-à-d., sous-échelles). Chaque sous-échelle représente une dimension distincte du fonctionnement et s'agence dans un seul construit global du fonctionnement et de la participation sociale post-atteinte cérébrale (Kean et al., 2011).

### **Validité critériée (concomitante et prédictive)**

La validité critériée illustre la correspondance entre l'outil et une deuxième mesure considérée comme la référence ultime du construit visé (*gold standard*). Or, les lignes directrices du COSMIN stipulent qu'il n'existe aucune référence ultime raisonnable dans le domaine de la santé et qu'il est préférable d'examiner les relations entre l'instrument et d'autres mesures en quelque sorte liées au construit ciblé (Mokkink et al., 2010a, 2010b; Scholtes et al., 2011). On parle de **validité concomitante lorsqu'on compare le score de l'outil à une autre mesure *actuelle*** (ex. : niveau de fonctionnement actuel) et de **validité prédictive lorsqu'on utilise le score de l'outil pour prédire** une variable ultérieure liée au construit (ex. : niveau de fonctionnement dans X mois, destination au congé de la réadaptation).

Peu de données soutiennent explicitement la validité concomitante du MPAl-4. Entre autres, Oddson et al. (2006) ont comparé les scores MPAl d'un échantillon pédiatrique au niveau de fonctionnement tel que rapporté par les parents. La concordance des scores aux informations rapportées est acceptable ( $r$  de Spearman = 0.21-0.52, toutes les corrélations  $p < .001$ ) et suggère une certaine validité concomitante.

La validité prédictive du MPAl est beaucoup mieux appuyée. Les auteurs de l'outil ont montré que les scores MPAl pouvaient prédire à court et à long terme le statut professionnel, la probabilité d'un retour au travail ou le temps requis à la réinsertion professionnelle post-atteinte cérébrale (Malec, 2001; Malec, Buffington, et al., 2000; Malec, Moessner, et al., 2000; Malec & Degiorgio, 2002; Testa et al., 2005). Les scores MPAl se distinguent en particulier d'autres variables comme l'âge, le niveau d'éducation et la gravité de l'atteinte cérébrale comme étant de meilleurs prédicteurs du niveau d'autonomie à l'échelle ILS ( $\chi^2 = 6.85, p < .01$ ) et du rendement professionnel à l'échelle VIS<sup>23</sup> ( $\chi^2 = 5.33, p < .05$ ) à un an post-interventions (Malec, 2001). Plus récemment, la sous-échelle de la Participation s'est révélée utile dans la prédiction du score de participation au congé des services en réadaptation post-TCC ( $p < .001$ ; Malec et al., 2015). D'autres auteurs témoignent aussi de la validité prédictive du MPAl-4 en utilisant les scores pour prédire le niveau d'autonomie ou de participation sociale à long terme, représentée par l'échelle SPRS, le retour au

---

<sup>23</sup> *Vocational Independence Scale* (VIS; Malec, Buffington, et al., 2000).



travail ou la reprise de la conduite automobile post-atteinte cérébrale (Legg et al., 2022; Lewis & Horn, 2019; Perumparaichallai et al., 2020; Schaffert et al., 2018).

### Validité convergente et divergente

Les validités convergente et divergente combinent les validités de construit et critériée pour renseigner sur la mesure hypothétique d'un construit particulier. La **validité convergente compare le nouvel outil à un autre instrument devant mesurer le même construit** et dont la validité est déjà établie. La corrélation des scores entre les outils appuie la mesure du même construit. Au contraire, la **validité divergente (aussi appelée validité discriminante) compare le nouvel outil à des construits autres** que celui visé. On souhaite un instrument capable de distinguer le construit visé d'autres variables, par exemple pour être en mesure de différencier les individus en fonction d'un trait particulier (Shukla et al., 2011).

Malec et Thompson (1994) appuient initialement la validité convergente en montrant que le MPAl corrèle modérément avec l'échelle DRS ( $r$  de Spearman = 0.81) et avec diverses mesures neuropsychologiques et cognitives, comme le *Rancho Los Amigos Levels of Cognitive Functioning Scale* (voir aussi Bohac et al., 1997). Chez une population pédiatrique, les scores MPAl corrélaient avec des indicateurs cliniques de la gravité de l'atteinte cérébrale, comme le score à la GCS ( $r$  de Spearman = -0.36,  $p = .002$ ) et la durée de l'amnésie post-traumatique ( $r$  de Spearman = 0.44,  $p < .001$ ; Oddson et al., 2006). La validité convergente se maintient au fil des versions de l'outil. Plus récemment, des données MPAl-4 recueillies en réadaptation se sont révélées corrélées avec d'autres mesures neuropsychologiques et du fonctionnement cognitif ( $r = -0.29$ – $-0.73$ ,  $p < .05$ ; Perna et al., 2012; voir aussi Ekdahl et al., 2022), avec une batterie de dépistage du rendement aux activités de la vie quotidienne (tous les  $p < .05$ ; Zgaljardic et al., 2011), avec l'échelle fonctionnelle FIM+FAM<sup>24</sup> ( $r$  de Spearman = -0.81– $-0.83$ ,  $p < .001$ ; Jackson et al., 2017) et avec l'échelle de dépression PHQ-9<sup>25</sup> ( $r = 0.61$ ,  $p < .01$ ; Lewis & Horn, 2017). Waid-Ebbs et al. (2020) avancent aussi des corrélations acceptables entre le MPAl-4 et l'échelle CIQ ( $r = -0.20$ – $-0.50$ ,  $p < .01$ ; voir aussi Tomaszewski & Mitrushina, 2016).

À l'inverse, le MPAl présente une bonne validité divergente, permettant de différencier les individus selon des traits particuliers. Par exemple, Murrey et al. (2005) rapportent que le MPAl est sensible aux atteintes frontales et à l'anosognosie, puis que le score total MPAl distingue les individus qui présentent de tels enjeux surajoutés à un TCC ( $p < .001$ ). Les scores MPAl différencient aussi les usagers TCC de ceux ayant subi un AVC ( $p < .01$ ; Lewis & Horn, 2023), ainsi que les usagers avec humeur stable de ceux qui présentent des symptômes dépressifs ( $p < .005$ ; Lewis & Horn, 2017). Une étude de Perumparaichallai et al. (2020) montre que les scores MPAl-4 obtenus jusqu'à 30 ans post-interventions continuent de différencier les individus selon la reprise de la conduite automobile ( $p < .001$ ), le niveau de productivité ( $p < .05$ ) et le délai avant l'initiale prise en charge ( $p < .001$ ). Enfin, le MPAl arrive à classer les usagers en fonction du type de services reçus en réadaptation, même dans les cas de prise en charge tardive (Altman et al., 2010; Eicher et al., 2012; Malec & Degiorgio, 2002; Malec & Kean, 2016; Trexler et al., 2010). Par exemple, les scores

---

<sup>24</sup> *Functional Independence Measure and Functional Assessment Measure* (FIM+FAM; Turner-Stokes et al., 1999).

<sup>25</sup> *Patient Health Questionnaire* (PHQ-9; Kroenke et al., 2001).

MPAI-4 au congé diffèrent significativement entre les individus ayant reçu des services visant une récupération fonctionnelle de ceux ayant eu des services misant sur la stabilité de l'état ( $p < .001$  pour le score total et les sous-échelles; Groff et al., 2020).

## Sensibilité

La sensibilité d'un outil réfère à sa capacité à **décélérer un véritable changement clinique attribuable aux interventions** (Noonan, Kopec, et al., 2009; Shukla et al., 2011). Par exemple, un outil doit capter et mesurer adéquatement l'évolution fonctionnelle graduelle attendue en réadaptation post-TCC. Diverses démarches sont utilisées pour évaluer la sensibilité d'un instrument, entre autres la notion de différence minimale décelée (MDC), la référence à d'autres indicateurs de changement clinique ou les tailles d'effet (Mokkink et al., 2010a, 2010b; Salter et al., 2017; Scholtes et al., 2011).

Dès les premières études, le MPAI présentait une sensibilité assez élevée pour capter l'amélioration fonctionnelle d'une cohorte en réadaptation, montrant une réduction significative des scores entre l'admission et le congé des services ( $p < .001$ ; Malec, 2001; Malec, Moessner, et al., 2000). Ces tendances ont été répliquées par nombreuses autres études qui rapportent aussi une diminution significative des scores MPAI-4 au fil des interventions, appuyant la sensibilité de l'outil aux changements cliniques en réadaptation post-atteinte cérébrale (Altman et al., 2013; Dharm-Datta et al., 2015; Groff et al., 2020; Leininger et al., 2014; Lewis et al., 2017; Lewis & Horn, 2017). La sensibilité du MPAI-4 se maintient en contexte post-réadaptation, alors que l'outil décèle encore des changements fonctionnels lors de suivis longitudinaux (Altman et al., 2010; Lewis & Horn, 2023; Trexler et al., 2010). Dans la même ligne d'idées, Eicher et al. (2012) montrent une sensibilité en phase chronique de récupération; le MPAI-4 capte les changements fonctionnels auprès d'usagers admis tardivement en réadaptation, voire de nombreuses années post-atteinte cérébrale ( $p < .002$ ; voir aussi Fortune et al., 2015; Jackson et al., 2017; Malec & Kean, 2016; Williams et al., 2020a). Lewis et al. (2017) avancent aussi que la sensibilité du MPAI-4 est préservée, peu importe l'étiologie, la chronicité, la gravité de l'atteinte cérébrale ou l'âge de l'usager.

### Effets plancher et plafond

La sensibilité d'un outil peut aussi être déterminée par son échelle de mesure et l'étendue des scores possibles (Noonan, Kopec, et al., 2009; Salter et al., 2017). Un **effet plancher s'observe lorsque le score le plus faible fourni par l'outil surestime** le fonctionnement d'un individu; l'outil ne peut pas détecter une détérioration supplémentaire. Un **effet plafond s'illustre lorsque le score le plus élevé possible sous-estime** le fonctionnement; l'outil ne peut pas détecter une amélioration additionnelle. Les effets plancher/plafond sont habituellement exprimés sous forme de pourcentage. On considère la présence d'un effet plancher/plafond si  $> 10\%$  des individus obtiennent le score minimal ou maximal généré par l'outil de mesure (Mokkink et al., 2010a, 2010b).

D'emblée, Malec (2004b) ne rapporte aucun effet plancher/plafond au MPAI-4 chez une cohorte en réadaptation post-atteinte cérébrale (ex. : scores très faibles < 7% et très élevés < 5%). La distribution normale des scores est répliquée dans d'autres études, appuyant à succession l'absence d'un effet plafond/plancher substantiel au MPAI (par exemple, voir Alderman et al., 2020). Ceci rend le MPAI-4 d'autant plus intéressant et cliniquement utile en comparaison à d'autres mesures fonctionnelles qui montrent des effets plafonds substantiels (Hall et al., 2001). Par exemple, les scores MPAI-4 chez une population militaire ne montrent aucun effet plafond, tandis que les scores au populaire outil FIM+FAM en présentent un (McGilloway et al., 2016). De même, les scores MPAI-4 obtenus par Jacobsson et al. (2009) auprès d'un échantillon TCC en phase de récupération très chronique montrent le plus petit effet plafond parmi l'ensemble des mesures administrées (CIQ, FIM, DRS). Comme le MPAI-4 couvre un large éventail de domaines fonctionnels et à divers degrés de gravité, l'obtention d'un score minimal ou maximal est moins probable – même chez les individus présentant des limitations plus subtiles ou en phase chronique de récupération.

**Annexe 4 :** Exemple d'études récentes (> 2010) ayant recours au MPAI-4, au sein de divers contextes cliniques et en recherche, auprès d'une clientèle variée et par une diversité d'auteurs.

Référence	Pays	Clientèle	Étiologie	But du recours au MPAI-4
Alderman et al. (2020)	Royaume-Uni	Adulte Gériatrique	Variée 45% TCC	Évaluer la sensibilité de diverses mesures fréquemment utilisées en réadaptation.
Altman et al. (2010)	États-Unis	Adulte	TCC Toutes gravités	Évaluer l'efficacité des interventions en réadaptation et le fonctionnement à long terme.
Altman et al. (2013)	États-Unis	Adulte	AVC	Évaluer l'efficacité des interventions et l'évolution en réadaptation.
Ashley et al. (2018)	États-Unis	Adulte	TCC Toutes gravités	Mesurer le niveau fonctionnel et l'efficacité des interventions en réadaptation.
Cattran et al. (2011)	Royaume-Uni	Adulte	Variée 76% TCC	Mesure du niveau de participation et d'adaptation sociale à 1 an post-interventions.
Cogan et al. (2020)	États-Unis	Adulte Militaire	TCC Toutes gravités	Évaluer les limitations en participation sociale auto rapportées et en fonction du sexe.
Curran et al. (2015)	Australie	Adulte	Variée 45% TCC	Évaluer l'efficacité des interventions, les progrès en réadaptation et le niveau fonctionnel et de participation sociale à long terme.
Dharm-Datta et al. (2015)	Royaume-Uni	Adulte Militaire	TCC Toutes gravités	Mesure du niveau fonctionnel et des progrès en réadaptation.
Ekdahl et al. (2022)	Suède	Adulte	TCC Grave	Mesure du niveau fonctionnel et de participation sociale à long terme.
Fahey et al. (2021)	États-Unis	Adulte Militaire	TCC Toutes gravités	Mesure de la conscience de soi post-TCC.
Ford et al. (2016)	Royaume-Uni	Adulte	Variée 65% TCC	Évaluer la pertinence de diverses mesures en contexte de réadaptation post-atteinte cérébrale.
Fortune et al. (2015)	Irlande	Adulte	Variée 48% TCC	Évaluer et prédire le fonctionnement en contexte de réadaptation prolongée.
George et al. (2011)	Australie	Adulte	AVC	Mesurer le fonctionnement et son lien avec la qualité de vie, en contexte d'hémianopsie post-AVC.
Geytenbeek et al. (2017)	Australie	Adulte	TCC Toutes gravités	Mesure de la conscience de soi post-TCC.
Harbinson et al. (2017)	Canada	Adulte	Variée 50% TCC	Mesurer et comparer le niveau de fonctionnement et de participation sociale à long terme entre étiologies.
Jackson et al. (2017)	Australie	Adulte	Variée 36% TCC	Évaluer la pertinence de diverses mesures en contexte de réadaptation post-atteinte cérébrale.
Jacobsson & Lexell (2020)	Suède	Adulte Gériatrique	TCC Toutes gravités	Évaluer le fonctionnement à long terme.
Johnson et al. (2006)	Canada	Pédiatrique	Variée NA % TCC	Mesure du niveau fonctionnel et de participation sociale à long terme.
Johnson et al. (2022)	États-Unis	Adulte	Variée 60% TCC	Comparer le fonctionnement et la participation sociale à long terme d'une clientèle ayant subi un TCC pédiatrique ou adulte.
Jonsson et al. (2014)	Suède	Pédiatrique Adulte	TCC Toutes gravités	Mesurer le niveau fonctionnel et de participation sociale à long terme post-TCC pédiatrique.
Juengst et al. (2017)	États-Unis	Adulte Gériatrique	TCC Modéré, grave	Évaluer le fonctionnement à long terme.
Kinney et al. (2022)	États-Unis	Adulte Militaire	TCC Léger	Mesurer les restrictions en termes de participation (participation sociale et communautaire, productivité).

Référence	Pays	Clientèle	Étiologie	But du recours au MPAI-4
Kreutzer et al. (2018)	États-Unis	Adulte	TCC Toutes gravités	Mesurer le fonctionnement et évaluer l'efficacité des interventions en réadaptation.
Legg et al. (2022)	Australie	Adulte	Variée 61% TCC	Mesure du niveau fonctionnel et de participation sociale et prédiction de la participation post-congé des services en réadaptation.
Leininger et al. (2014)	États-Unis	Adulte Gériatrique	TCC Léger	Évaluation et prédiction du fonctionnement au congé des services en réadaptation.
Leitner et al. (2019)	Canada	Adulte Gériatrique	AVC	Examiner la relation entre la cognition et le niveau de fonctionnement post-AVC.
Lewis et al. (2017)	États-Unis	Pédiatrique Adulte Gériatrique	TCC Toutes gravités	Mesurer le fonctionnement et les progrès en réadaptation.
Lewis & Horn (2017)	États-Unis	Adulte	TCC Modéré, grave	Mesure de la dépression post-TCC, de l'efficacité des interventions et de l'état fonctionnel en réadaptation.
Lewis & Horn (2023)	États-Unis	Adulte	Variée 58% TCC	Mesure du fonctionnement et de l'efficacité des interventions en réadaptation, maintien des gains post-congé et stabilité du niveau de participation sociale à long terme.
Mann et al. (2023)	Australie	Adulte	Variée 32% TCC	Mesurer la participation sociale et son lien avec la récupération motrice et cognitive en réadaptation.
McCulloch et al. (2015)	États-Unis	Adulte Militaire	TCC Léger	Comparer le fonctionnement social selon la perspective du clinicien et du vétéran.
McGilloway et al. (2016)	Royaume-Uni	Adulte	Variée 83% TCC	Identifier l'outil le mieux adapté pour mesurer le fonctionnement en contexte de réadaptation.
McLean et al. (2012)	Canada	Adulte	TCC Modéré, grave	Mesure de la participation sociale à 1 an post-TCC et comparaison du niveau selon le soutien communautaire.
McLean et al. (2014)	Canada	Adulte	TCC Modéré, grave	Mesurer l'adaptation émotionnelle et interpersonnelle post-TCC.
Miles et al. (2020)	États-Unis	Adulte Militaire	TCC Toutes gravités	Mesurer la gestion émotionnelle et son lien avec les symptômes d'état de stress post-traumatique.
Perna et al. (2012)	États-Unis	Adulte	Variée NA % TCC	Mesure de l'autonomie au quotidien.
Perna & Temple (2015)	États-Unis	Adulte Gériatrique	AVC	Comparer le niveau fonctionnel et de participation sociale et les progrès en réadaptation entre étiologies d'AVC.
Perumparaichallai et al. (2020)	États-Unis	Adulte	Variée 60% TCC	Évaluation et prédiction du fonctionnement et de la participation sociale à long terme, post-interventions en réadaptation.
Rubin et al. (2020)	États-Unis	Adulte	Variée 60% TCC	Mesure de la conscience de soi post-atteinte cérébrale.
Scott et al. (2016)	États-Unis	Adulte Gériatrique	TCC Léger	Évaluer le fonctionnement en réadaptation et prédiction du niveau à long terme.
Sonnenberg et al. (2010)	Canada	Pédiatrique	TCC Modéré, grave	Mesure du niveau fonctionnel, social et émotionnel à l'âge de 8 ans.
Tabet et al. (2021)	Canada	Adulte	TCC Toutes gravités	Mesurer la participation sociale à long terme et son lien avec le fonctionnement exécutif.
Tomaszewski & Mitrushina (2016)	États-Unis	Adulte	Variée NA % TCC	Appuyer la validité convergente et divergente du CIQ.
Trexler et al. (2010)	États-Unis	Adulte	Variée 32% TCC	Mesurer le niveau et les progrès en participation sociale en réadaptation.

Référence	Pays	Clientèle	Étiologie	But du recours au MPAI-4
Troeung et al. (2022)	Australie	Adulte	Variée 31% TCC	Mesurer la participation sociale et les progrès en réadaptation.
Williams et al. (2020a)	Australie	Adulte	Variée 28% TCC	Mesurer les progrès fonctionnels et en participation sociale en réadaptation.
Williams et al. (2020b)	Australie	Adulte	AVC	Comparer le fonctionnement et les progrès en réadaptation entre étiologies d'AVC.
Xie et al. (2023)	Australie	Adulte	TCC Modéré, grave	Mesure du fonctionnement et des progrès en réadaptation en lien avec l'abus de substances.
Zgaljardic et al. (2011)	États-Unis	Adulte	TCC Modéré, grave	Appuyer la validité écologique de modules du NAB pour le dépistage global et du rendement aux activités de la vie quotidienne.

**Note.** Clientèle répartie en 3 catégories : pédiatrique (< 16 ans), adulte (16 à 65 ans) et gériatrique (> 65 ans). Une cohorte à étiologie variée peut inclure des atteintes cérébrales de type traumatisme craniocérébral (TCC), accident vasculaire cérébral (AVC), tumeur cérébrale, atteinte hypoxique/anoxique, infectieuse/inflammatoire ou autre. Aucune étude ne provient des auteurs principaux du MPAI-4 et/ou ne traite particulièrement du développement ou des propriétés psychométriques du MPAI-4.

### Mayo-Portland Adaptability Inventory-4

Muriel D. Lezak, PhD, ABPP & James F. Malec, PhD, ABPP

Dossier \_\_\_\_\_ Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_ Genre \_\_\_\_\_ Date naiss. \_\_\_\_\_

Date d'accident \_\_\_\_\_ Sévérité \_\_\_\_\_ Nb années scolarité \_\_\_\_\_ Diplôme \_\_\_\_\_ Date d'éval. \_\_\_\_\_

Moment d'évaluation :  PII initial interne  PII final interne  PII initial externe  PII final externe  Arrêt prématuré de la réadap.

Complété par :  Consensus d'intervenants  Un seul intervenant  Personne avec atteinte cérébrale  Conjoint ou proche

Catégorie d'emploi (Matrice nationale des professions) : Niveau de compétence \_\_\_\_\_ Code de profession \_\_\_\_\_

Sous chaque item, encercler le score (0 à 4) décrivant le mieux le niveau auquel la personne évaluée se situe par rapport à l'item. Indiquer le niveau le plus élevé de la difficulté qui est approprié. Les problèmes qui interfèrent rarement avec les activités quotidiennes ou valorisées, c'est-à-dire moins de 5% du temps, devraient être considérés comme n'interférant pas. Indiquer les commentaires à propos d'items spécifiques à la fin de l'inventaire. **Les intervenants doivent compléter l'inventaire en se référant au Manuel du MPAI-4.**

*Pour les items 1-20, veuillez utiliser l'échelle de cotation ci-dessous*

0	Aucune difficulté	1	Légère difficulté, mais n'entrave pas les activités; peut utiliser une aide technique ou des médicaments	2	Légère difficulté : entrave les activités 5-24% du temps	3	Difficulté modérée : entrave les activités 25-75% du temps	4	Difficulté importante : entrave les activités plus de 75% du temps
---	-------------------	---	--	---	--	---	--	---	--

Partie A. Capacités					
<b>1. Mobilité :</b>	Difficulté à marcher ou à se déplacer; problèmes d'équilibre qui entravent le déplacement				
	0	1	2	3	4
<b>2. Utilisation des mains :</b>	Faiblesse ou manque de coordination d'une ou des deux mains				
	0	1	2	3	4
<b>3. Vision :</b>	Difficulté à voir; vision double; déficit du champ visuel; autre blessure à l'œil, au cerveau ou aux nerfs qui entravent la vision				
	0	1	2	3	4
<b>*4. Audition :</b>	Difficulté à entendre; bourdonnements ou acouphènes				
	0	1	2	3	4
<b>5. Étourdissements :</b>	Instabilité, étourdissements, vertige				
	0	1	2	3	4
<b>6. Parole :</b>	Clarté anormale (articulation, phonation) ou débit de la parole; dysarthrie, apraxie verbale				
	0	1	2	3	4
<b>7A. Communication verbale :</b>	Difficulté à s'exprimer ou à comprendre le langage (compréhension et expression orales et écrites)				
	0	1	2	3	4
<b>7B. Communication non verbale :</b>	Difficulté à s'exprimer par des gestes, des expressions du visage ou autres comportements non verbaux; parler trop ou pas assez; difficulté à percevoir les indices non verbaux des autres				
	0	1	2	3	4
<b>8. Attention et concentration :</b>	Difficulté à ignorer les distractions, à déplacer l'attention, à garder plusieurs informations en tête en même temps				
	0	1	2	3	4
<b>9. Mémoire :</b>	Difficulté d'apprentissage et de rappel de nouvelles informations				
	0	1	2	3	4
<b>10. Connaissances :</b>	Difficulté à se rappeler les informations apprises à l'école ou au travail; difficultés à se souvenir des renseignements relatifs au passé personnel ou familial				
	0	1	2	3	4
<b>11. Résolution de problèmes :</b>	Difficulté à trouver des solutions ou à choisir la meilleure solution aux problèmes rencontrés				
	0	1	2	3	4
<b>12. Capacités visuospatiales :</b>	Difficulté à dessiner, assembler des objets, s'orienter dans l'espace, être attentif visuellement à gauche et à droite				
	0	1	2	3	4

Partie B. Adaptation					
<b>13. Anxiété :</b>	Tension, nervosité, craintes, phobies, symptômes d'état de stress post-traumatique tels que cauchemars et flash-backs d'événements				
	0	1	2	3	4
<b>14. Dépression :</b>	Tristesse, déprime, désespoir, modification de l'appétit ou du sommeil, inquiétudes, dénigrement de soi				
	0	1	2	3	4
<b>15. Irritabilité, agressivité :</b>	Expressions verbales ou physiques de colère				
	0	1	2	3	4
<b>*16. Douleurs et maux de tête :</b>	Expressions verbales et non verbales de douleur; activités limitées par la douleur				
	0	1	2	3	4
<b>17. Fatigue :</b>	Se sentir fatigué; manque d'énergie; fatigabilité, c.-à-d. avoir peu d'énergie mentale ou physique				
	0	1	2	3	4
<b>18. Sensibilité à des symptômes légers :</b>	Se centrer sur les problèmes cognitifs, physiques ou émotionnels dus à l'atteinte cérébrale; évaluez uniquement comment l'inquiétude ou la préoccupation par rapport à ces symptômes affecte le fonctionnement actuel, au-delà des effets des symptômes eux-mêmes				
	0	1	2	3	4
<b>19. Interactions sociales inappropriées :</b>	Comportements enfantins, déplacés, grossiers; comportements inappropriés à la situation				
	0	1	2	3	4
<b>20. Altération de la conscience de soi :</b>	Méconnaissance de ses limites et incapacités ainsi que de leurs conséquences sur les activités quotidiennes, le travail ou les études				
	0	1	2	3	4

<b>21. Famille/relations significatives :</b> Interactions avec les personnes proches; évaluez le niveau de stress vécu par la famille ou les proches de la personne; le « fonctionnement familial » signifie de coopérer pour accomplir les tâches nécessaires au bon fonctionnement du domicile				
0 Stress normal au sein de la famille ou autre réseau de proches	1 Léger stress qui n'entrave pas le fonctionnement familial	2 Léger stress qui entrave le fonctionnement familial 5-24% du temps	3 Stress modéré qui entrave le fonctionnement familial 25-75% du temps	4 Stress important qui entrave le fonctionnement familial plus de 75% du temps

### Partie C. Participation

<b>22. Initiative :</b> Difficulté à initier des activités sans encouragements à un niveau approprié pour l'âge				
0 Aucune difficulté	1 Légère difficulté, mais n'entrave pas les activités; peut utiliser une aide technique ou des médicaments	2 Légère difficulté : entrave les activités 5-24% du temps	3 Difficulté modérée : entrave les activités 25-75% du temps	4 Difficulté importante : entrave les activités plus de 75% du temps

<b>23. Contacts sociaux avec des amis, collègues ou autres personnes qui ne sont pas des membres de la famille, des proches ou des intervenants</b>				
0 Interaction normale	1 Légère difficulté dans des contextes sociaux mais maintien d'une interaction normale avec autrui	2 Interaction légèrement limitée (75-95% des interactions normales selon l'âge)	3 Interaction limitée (25-74% des interactions normales selon l'âge)	4 Aucune ou rare interaction (moins de 25% des interactions normales selon l'âge)

<b>24. Activités de loisirs et récréatives</b>				
0 Participation normale aux activités de loisirs selon l'âge	1 Légère difficulté dans la réalisation des activités, mais maintien d'une participation normale	2 Participation légèrement limitée (75-95% de la participation normale selon l'âge)	3 Participation modérément limitée (25-74% de la participation normale selon l'âge)	4 Aucune ou rare participation (moins de 25% de la participation normale selon l'âge)

<b>25. Soins personnels :</b> Manger, s'habiller, se laver, hygiène (inclut la gestion des soins de santé personnels, y compris la prise de médicaments – dans la version originale du MPAI-4 cet aspect est inclut dans l'item 26, mais a été intégré ici pour fin d'harmonisation avec le modèle PPH)				
0 Autonome dans la réalisation des soins personnels	1 Légère difficulté, omissions occasionnelles ou réalisation un peu lente des soins personnels; peut nécessiter une aide technique ou un encouragement occasionnel	2 Nécessite un peu d'aide ou de supervision (5-24% du temps) y compris des encouragements fréquents	3 Nécessite de l'aide ou une supervision modérée (25-75% du temps)	4 Nécessite beaucoup d'aide ou de supervision (plus de 75% du temps)

<b>26. Domicile :</b> Responsabilités relatives à l'autonomie sociorésidentielle (telles que la préparation des repas, la réparation et l'entretien du domicile); n'inclut pas la gestion de l'argent ou des finances (voir item 29)				
0 Autonome : vit sans supervision ou inquiétudes d'autrui	1 Vit sans supervision mais les proches ont des inquiétudes concernant la sécurité ou la gestion des responsabilités	2 Nécessite un peu d'aide ou de supervision (5-24% du temps)	3 Nécessite de l'aide ou une supervision modérée (25-75% du temps)	4 Nécessite beaucoup d'aide ou de supervision (plus de 75% du temps)

<b>*27. Transports</b>				
0 Autonome pour tous les moyens de transport, incluant la conduite d'un véhicule automobile	1 Autonome pour tous les moyens de transport, mais l'entourage a des inquiétudes par rapport à la sécurité; la personne ne conduit pas par choix ou par restriction	2 Nécessite un peu d'aide ou de supervision (5-24% du temps); ne peut pas conduire	3 Nécessite une aide ou une supervision modérée (25-75% du temps); ne peut pas conduire	4 Nécessite beaucoup d'aide ou de supervision (plus de 75% du temps); ne peut pas conduire

<b>*28A. Travail rémunéré (emploi) :</b> Répondre soit à l'item 28A ou 28B pour indiquer l'occupation principale. Ne pas répondre aux deux items. Choisir 28A si l'occupation principale avant l'atteinte cérébrale était un travail rémunéré. Toute autre occupation principale non rémunérée avant l'atteinte cérébrale doit être cotée à l'item 28B. Pour 28A ou 28B, « soutien » signifie une aide spéciale d'une personne (p. ex. accompagnateur ou formateur en milieu de travail, tuteur, aide) ou des accommodements. Le soutien n'inclut pas les modifications apportées à l'environnement physique qui facilitent l'emploi. Indiquer le statut du travailleur avant l'atteinte cérébrale : <input type="checkbox"/> En emploi <input type="checkbox"/> En recherche d'emploi				
0 Temps plein (28 hres/sem. et plus) sans soutien	1 Temps partiel (14 à 27 hres/sem.) sans soutien	2.1 Temps plein avec soutien 2.2 Temps partiel avec soutien	3 Travail adapté	4 Travaille moins de 14 hres/sem. ou en arrêt de travail

<b>*28B. Autre occupation principale :</b> Réalisation d'une activité constructive, appropriée au rôle, autre qu'un travail rémunéré. Choisir une seule option afin d'indiquer l'occupation principale avant l'atteinte cérébrale : <input type="checkbox"/> Élever des enfants ou fournir des soins <input type="checkbox"/> Personne au foyer, sans enfant ou personne à charge <input type="checkbox"/> Étudiant <input type="checkbox"/> Bénévole <input type="checkbox"/> Retraité (si actuellement sans emploi ou retraite prise en raison d'incapacités liées à l'atteinte cérébrale, coter 4 « Sans emploi » à l'item 28A)				
0 Temps plein (plus de 30 hres/sem.) sans soutien; études à temps plein	1 Temps partiel (3 à 30 hres/sem.) sans soutien; études à temps partiel	2.1 Temps plein avec soutien 2.2 Temps partiel avec soutien	3 Activités dans un milieu supervisé autre qu'un centre de travail adapté	4 Inactivité : impliqué dans des activités appropriées au rôle moins de 3 hres/sem.
<input checked="" type="checkbox"/> Études à temps plein : Université – 12 crédits et plus par session; Collégial – 180 heures ou 4 cours et plus par session. <input checked="" type="checkbox"/> Études à temps partiel : Université – 11 crédits et moins par session; Collégial – 179 heures ou 3 cours et moins par session.				



**29. Gestion de l'argent et des finances :** Utilisation de l'argent pour acheter des biens, p. ex. payer les achats, gérer les comptes de banque, gérer les revenus et placements personnels.

<b>0</b> Autonome, gère les petits achats et les finances personnelles sans supervision ni inquiétudes de la part d'autrui	<b>1</b> Gère l'argent de façon autonome mais l'entourage s'inquiète pour les décisions financières plus importantes	<b>2</b> A besoin d'un peu d'aide ou de supervision (5-24% du temps) pour les finances en général; autonome pour les petits achats	<b>3</b> Nécessite une aide ou une supervision modérée (25-75% du temps) pour les finances en général; un peu d'aide pour les petits achats	<b>4</b> Nécessite beaucoup d'aide ou de supervision (plus de 75% du temps) pour les finances en général; aide fréquente avec les petits achats
--	--	--	---	---

**Partie D. Conditions pré-existantes et associées.** Les items ci-dessous ne contribuent pas au score total mais sont plutôt utilisés pour identifier les circonstances et besoins particuliers. Pour chaque item, veuillez évaluer la situation pré- et post-atteinte cérébrale.

**30. Consommation d'alcool :** Consommation de boissons alcoolisées.

Pré-atteinte ____ Post-atteinte ____				
<b>0</b> Aucune ou socialement acceptable	<b>1</b> Consommation qui excède parfois ce qui est socialement acceptable mais n'entrave pas la vie quotidienne; le problème est en cours de traitement ou en rémission	<b>2</b> Consommation fréquente et excessive qui entrave occasionnellement la vie quotidienne; dépendance possible	<b>3</b> Consommation ou dépendance qui entrave la vie quotidienne; un traitement supplémentaire est recommandé	<b>4</b> Nécessite un traitement en milieu hospitalier ou en établissement

**31. Consommation de drogues :** Consommation de drogues illégales ou abus de médicaments sur ordonnance.

Pré-atteinte ____ Post-atteinte ____				
<b>0</b> Aucune consommation ou occasionnelle	<b>1</b> Consommation occasionnelle qui n'entrave pas la vie quotidienne; le problème est en cours de traitement ou en rémission	<b>2</b> Consommation fréquente et excessive qui entrave occasionnellement la vie quotidienne; dépendance possible	<b>3</b> Consommation ou dépendance qui entrave la vie quotidienne; un traitement supplémentaire est recommandé	<b>4</b> Nécessite un traitement en milieu hospitalier ou en établissement

**32. Symptômes psychotiques :** Hallucinations, délires, autres fausses perceptions de la réalité qui persistent.

Pré-atteinte ____ Post-atteinte ____				
<b>0</b> Aucun	<b>1</b> Problème actuel en cours de traitement ou en rémission; les symptômes n'entravent pas la vie quotidienne	<b>2</b> Les symptômes entravent occasionnellement la vie quotidienne mais une évaluation ou un traitement supplémentaire n'est pas recommandé	<b>3</b> Les symptômes entravent la vie quotidienne; un traitement supplémentaire est recommandé	<b>4</b> Nécessite un traitement en milieu hospitalier ou résidentiel

**33. Infractions :** Antécédents pré- et post-atteinte cérébrale.

Pré-atteinte ____ Post-atteinte ____				
<b>0</b> Aucune ou infractions au Code de la route seulement	<b>1</b> Condamnation pour un ou deux délits autres que des infractions au Code de la route	<b>2</b> Arrestations pour plus de deux délits mineurs autres que des infractions au Code de la route	<b>3</b> Une condamnation pour un délit grave	<b>4</b> Plusieurs condamnations pour délits graves

**34. État sous-jacent causant une déficience physique :** Incapacité physique due à des troubles médicaux autres que l'atteinte cérébrale, tels qu'une lésion de la moelle épinière ou une amputation.

Pré-atteinte ____ Post-atteinte ____				
<b>0</b> Aucune	<b>1</b> Légère difficulté, mais n'entrave pas les activités; peut utiliser une aide technique ou des médicaments	<b>2</b> Légère difficulté : entrave les activités 5-24% du temps	<b>3</b> Difficulté modérée : entrave les activités 25-75% du temps	<b>4</b> Difficulté importante : entrave les activités plus de 75% du temps

**35. Autre trouble médical causant des déficiences cognitives :** Incapacité cognitive due à des troubles médicaux non psychiatriques autres que l'atteinte cérébrale, tels que la démence, un accident vasculaire cérébral, un trouble de développement.

Pré-atteinte ____ Post-atteinte ____				
<b>0</b> Aucune	<b>1</b> Légère difficulté, mais n'entrave pas les activités; peut utiliser une aide technique ou des médicaments	<b>2</b> Légère difficulté : entrave les activités 5-24% du temps	<b>3</b> Difficulté modérée : entrave les activités 25-75% du temps	<b>4</b> Difficulté importante : entrave les activités plus de 75% du temps

Problématique principale/commentaires :

---



---



---

### Fiche de cotation

\*Le score des items identifiés par un astérisque (4, 16, 27, 28A, 28B) doit être recalculé selon les détails ci-dessous avant d'additionner les scores bruts et d'obtenir le score-T standard selon les tableaux de référence du Manuel.

Puisque les items 22-24 contribuent à la fois aux échelles d'Adaptation et de Participation, le score brut total sera inférieur à la somme des trois échelles.

#### Échelle des Capacités

Item 4. Score original = \_\_\_\_\_

Si score original = 0, nouveau score = 0

Si score original = 1, 2 ou 3, nouveau score = 1

Si score original = 4, nouveau score = 3

A. Nouveau score pour l'item 4 = \_\_\_\_\_

B. Total pour les items 1-3 et 5-12  
(utiliser le score le plus élevé pour 7A ou 7B) = \_\_\_\_\_

Somme de A et B = Score brut pour l'échelle des Capacités = \_\_\_\_\_ (inscrire dans le tableau ci-dessous – I)

#### Échelle d'Adaptation

Item 16. Score original = \_\_\_\_\_

Si score original = 0, nouveau score = 0

Si score original = 1 ou 2, nouveau score = 1

Si score original = 3 ou 4, nouveau score = 2

C. Nouveau score pour l'item 16 = \_\_\_\_\_

D. Total pour les items 13-15 et 17-24 = \_\_\_\_\_

Somme de C et D = Score brut pour l'échelle d'Adaptation = \_\_\_\_\_ (inscrire dans le tableau ci-dessous – II)

#### Échelle de Participation

Item 27. Score original = \_\_\_\_\_

Si score original = 0 ou 1, nouveau score = 0

Si score original = 2 ou 3, nouveau score = 1

Si score original = 4, nouveau score = 3

Item 28A ou 28B. Score original = \_\_\_\_\_

Si score original = 0, nouveau score = 0

Si score original = 1 ou 2, nouveau score = 1

Si score original = 3 ou 4, nouveau score = 3

E. Nouveau score pour l'item 27 = \_\_\_\_\_

F. Nouveau score pour l'item 28A ou 28 B = \_\_\_\_\_

G. Total pour les items 22-24 = \_\_\_\_\_ (inscrire dans le tableau ci-dessous – V)

H. Total pour les items 25, 26, 29 = \_\_\_\_\_

Somme de E à H = Score brut pour l'échelle de Participation = \_\_\_\_\_ (inscrire dans le tableau ci-dessous – III)

#### Utiliser les tableaux de référence du Manuel pour convertir les scores bruts en scores-T standards

	Scores bruts	Scores-T standards
I. Échelle des Capacités (items 1-12)	_____	_____
II. Échelle d'Adaptation (items 13-24)	_____	_____
III. Échelle de Participation (items 22-29)	_____	_____
IV. Sous-total des scores bruts des échelles (I-III)	_____	_____
V. Total des scores pour les items 22-24	_____	_____
VI. Soustraire V de IV = Score total	_____	_____

**Annexe 6 :** Exemple de variables étudiées et leur valeur prédictive en lien avec un indicateur quelconque associé au construit de la participation.

Variable	OUI – Prédit la participation	NON – Ne prédit pas la participation	Sous certaines conditions
<b>Facteurs pré-TCC</b>			
<b>Âge</b>	Arango-Lasprilla et al. (2011, 2020); Cogan et al. (2020); Corrigan et al. (2012); Cuthbert et al. (2015); de Koning et al. (2017); Dillahun-Aspillaga et al. (2017); DiSanto et al. (2019); Eastvold et al. (2013); Erler, Juengst, Smith, et al. (2018); Erler, Juengst, Whiteneck, et al. (2018); Erler, Whiteneck, et al. (2018); Grauwmeijer et al. (2012); Jourdan et al. (2013); Lu et al. (2023); Odgaard et al. (2018); Philippus et al. (2020); Sander et al. (2021, 2023); Sekely & Zakzanis (2019); Sigurdardottir et al. (2020); Spitz et al. (2019); Stevens et al. (2021); Theadom et al. (2018); Venkatesan et al. (2023); Vos et al. (2019); Wäljas et al. (2014); Yabuno et al. (2022)	Andelic et al. (2016); Dornonville de la Cour et al. (2019); Forslund et al. (2013); Hart & Rabinowitz (2022); Howe et al. (2018); Jacobsson & Lexell (2020); Juengst et al. (2017); Ruet et al. (2018); Sandhaug et al. (2015); Vikane et al. (2016); Yue et al. (2021)	Juengst et al. (2022); Malone et al. (2019); Westerhof-Evers et al. (2019)
<b>Sexe</b>	Arango-Lasprilla et al. (2011); Corrigan et al. (2012); Cuthbert et al. (2015); de Koning et al. (2017); DiSanto et al. (2019); Dornonville de la Cour et al. (2019); Eastvold et al. (2013); Howe et al. (2018); Philippus et al. (2020); Sander et al. (2021); Sashika et al. (2017); Theadom et al. (2018)	Andelic et al. (2016); Arango-Lasprilla et al. (2020); Cogan et al. (2020); Dillahun-Aspillaga et al. (2017); Erler, Juengst, Smith, et al. (2018); Erler, Juengst, Whiteneck, et al. (2018); Erler, Whiteneck, et al. (2018); Forslund et al. (2013); Grauwmeijer et al. (2012); Hart & Rabinowitz (2022); Jacobsson & Lexell (2020); Jourdan et al. (2013); Juengst et al. (2022); Odgaard et al. (2018); Ruet et al. (2018); Sander et al. (2023); Sandhaug et al. (2015); Sekely & Zakzanis (2019); Sigurdardottir et al. (2020); Venkatesan et al. (2023); Vikane et al. (2016); Vos et al. (2019); Wäljas et al. (2014); Yue et al. (2021)	
<b>Race/ethnicité</b> Statut minoritaire, groupe linguistique	Arango-Lasprilla et al. (2011); Cuthbert et al. (2015); Dillahun-Aspillaga et al. (2017); DiSanto et al. (2019); Eastvold et al. (2013); Erler, Juengst, Smith, et al. (2018); Erler, Juengst, Whiteneck, et al. (2018); Sander et al. (2021, 2023)	Corrigan et al. (2012); Erler, Whiteneck, et al. (2018); Hart & Rabinowitz (2022); Venkatesan et al. (2023); Yue et al. (2021)	Juengst et al. (2022); Stevens et al. (2021)
<b>Niveau d'éducation</b>	Andelic et al. (2016); Arango-Lasprilla et al. (2011); Corrigan et al. (2012); Cuthbert et al. (2015); de Koning et al. (2017); DiSanto et al. (2019); Eastvold et al. (2013); Erler, Juengst, Smith, et al. (2018); Erler, Juengst, Whiteneck, et al. (2018); Odgaard et al. (2018); Philippus et al. (2020); Ponsford & Spitz (2015); Poritz et al. (2019); Sander et al. (2021, 2023); Sashika et al. (2017); Spitz et al. (2019); Theadom et al. (2018); Wang et al. (2019)	Arango-Lasprilla et al. (2020); Dillahun-Aspillaga et al. (2017); Ekdahl et al. (2022); Erler, Whiteneck, et al. (2018); Forslund et al. (2013); Grauwmeijer et al. (2012); Hart & Rabinowitz (2022); Howe et al. (2018); Jourdan et al. (2013); Sekely & Zakzanis (2019); Sigurdardottir et al. (2020); Venkatesan et al. (2023); Wäljas et al. (2014); Yue et al. (2021)	Juengst et al. (2022); Ruet et al. (2018)
<b>Contexte domestique</b> Statut relationnel/marital, habitation seule ou en cohabitation	Andelic et al. (2016); Arango-Lasprilla et al. (2011); DiSanto et al. (2019); Eastvold et al. (2013); Erler, Juengst, Smith, et al. (2018); Erler, Juengst, Whiteneck, et al. (2018); Howe et al. (2018); Sander et al. (2021, 2023); Sandhaug et al. (2015); Stevens et al. (2021)	Arango-Lasprilla et al. (2020); Cogan et al. (2020); Corrigan et al. (2012); de Koning et al. (2017); Dillahun-Aspillaga et al. (2017); Erler, Whiteneck, et al. (2018); Forslund et al. (2013); Grauwmeijer et al. (2012); Hart & Rabinowitz (2022); Odgaard et al. (2018); Ruet et al. (2018); Theadom et al. (2018); Venkatesan et al. (2023); Wang et al. (2019)	Juengst et al. (2022)
<b>Statut socio-économique</b> Revenu annuel	DiSanto et al. (2019); Spitz et al. (2019); Venkatesan et al. (2023)		

Variable	OUI – Prédit la participation	NON – Ne prédit pas la participation	Sous certaines conditions
<b>Travail</b> Statut d'emploi, type d'emploi, charge de travail, niveau de productivité	Arango-Lasprilla et al. (2011, 2020); Corrigan et al. (2012); Cuthbert et al. (2015); de Koning et al. (2017); DiSanto et al. (2019); Eastvold et al. (2013); Howe et al. (2018); Ponsford & Spitz (2015); Poritz et al. (2019); Sander et al. (2021); Spitz et al. (2019); Yue et al. (2021)	Grauwmeijer et al. (2012); Jourdan et al. (2013); Wang et al. (2019)	Andelic et al. (2016); Forslund et al. (2013); Ruet et al. (2018)
<b>Comorbidités générales</b> Condition médicale, score CCI		Odgaard et al. (2018); Wäljas et al. (2014)	
<b>Psychologique ou psychiatrique</b> Symptôme, diagnostic, traitement	Arango-Lasprilla et al. (2020); Sela-Kaufman et al. (2013)	Dillahunt-Aspillaga et al. (2017); Leininger et al. (2014); Scott et al. (2016); Wäljas et al. (2014); Yue et al. (2021)	
<b>TCC antérieurs</b>	Cogan et al. (2020); Eastvold et al. (2013)	Leininger et al. (2014); Wäljas et al. (2014)	
<b>Abus de substance</b> Alcool, drogue	Arango-Lasprilla et al. (2020); Cuthbert et al. (2015); Yue et al. (2021)	Corrigan et al. (2012); Dillahunt-Aspillaga et al. (2017); DiSanto et al. (2019); Erler, Juengst, Whiteneck, et al. (2018); Erler, Whiteneck, et al. (2018); Jourdan et al. (2013); Xie et al. (2023)	Cogan et al. (2020)
<b>Agent payeur</b> Régime d'assurances médicales	Cuthbert et al. (2015); Hart & Rabinowitz (2022); Sander et al. (2023)	Wang et al. (2019)	
<b>Environnement</b> Caractéristiques du quartier, taille de la municipalité, région urbaine/rurale		Odgaard et al. (2018); Sander et al. (2023); Venkatesan et al. (2023)	Corrigan et al. (2012)
<b>Facteurs liés au TCC (phase aigüe)</b>			
<b>Score à l'échelle de coma de Glasgow (GCS)</b>	Arango-Lasprilla et al. (2011, 2020); de Koning et al. (2017); Forslund et al. (2013); Howe et al. (2018); Ruet et al. (2018); Sandhaug et al. (2015); Wang et al. (2019); Yabuno et al. (2022)	Andelic et al. (2016); Cullen et al. (2014); Grauwmeijer et al. (2012); Sashika et al. (2017); Sigurdardottir et al. (2020)	
<b>Altération de la conscience (LOC)</b> Durée LOC, coma, temps requis avant la réponse aux consignes	Cogan et al. (2020); Poritz et al. (2019); Ruet et al. (2018)	Arango-Lasprilla et al. (2020); Dornonville de la Cour et al. (2019); Hart & Rabinowitz (2022); Wäljas et al. (2014); Wang et al. (2019)	Vos et al. (2019)
<b>Amnésie post-traumatique (PTA)</b> Durée	Andelic et al. (2016); Cuthbert et al. (2015); DiSanto et al. (2019); Ponsford et al. (2016); Ponsford & Spitz (2015); Sander et al. (2021, 2023); Sandhaug et al. (2015); Spitz et al. (2019)	Arango-Lasprilla et al. (2011); Howe et al. (2018); Odgaard et al. (2018); Sigurdardottir et al. (2020); Wäljas et al. (2014)	
<b>Gravité du TCC</b> Calculée à partir d'autres indicateurs (ex. : GCS, LOC, PTA)	Dillahunt-Aspillaga et al. (2017); Sela-Kaufman et al. (2013); Stevens et al. (2021)	Corrigan et al. (2012); Ekdahl et al. (2022); Jacobsson & Lexell (2020); Sandhaug et al. (2015)	Westerhof-Evers et al. (2019)
<b>Score ISS</b>	Arango-Lasprilla et al. (2020); Chien et al. (2017); de Koning et al. (2017); Sigurdardottir et al. (2020)	Andelic et al. (2016); Howe et al. (2018); Lu et al. (2023)	
<b>Blessures additionnelles extracrâniennes</b> Polytrauma, # blessures additionnelles	Cogan et al. (2020); Spitz et al. (2019); Wäljas et al. (2014)	Ponsford & Spitz (2015); Yue et al. (2021)	
<b>Imagerie cérébrale</b> Résultats scan CT, score CT, CT Marshall, classification CT Rotterdam	Wäljas et al. (2014)	Andelic et al. (2016); de Koning et al. (2017); Howe et al. (2018); Lu et al. (2023); Sigurdardottir et al. (2020); Vikane et al. (2016); Yue et al. (2021)	

Variable	OUI – Prédit la participation	NON – Ne prédit pas la participation	Sous certaines conditions
<b>Cause du TCC</b>	Arango-Lasprilla et al. (2011); de Koning et al. (2017); Stevens et al. (2021)	Andelic et al. (2016); Arango-Lasprilla et al. (2020); Cogan et al. (2020); Dillahunt-Aspillaga et al. (2017); Howe et al. (2018); Sigurdardottir et al. (2020); Venkatesan et al. (2023); Wäljas et al. (2014)	
<b>Intoxication au moment du TCC</b>		de Koning et al. (2017); Xie et al. (2023)	
Alcool, drogue			
<b>Hospitalisation en soins aigus</b>	Arango-Lasprilla et al. (2011, 2020); Fleming et al. (2014); Grauwmeijer et al. (2012); Jourdan et al. (2013); Odgaard et al. (2018); Ruet et al. (2018); Sigurdardottir et al. (2020)	Corrigan et al. (2012)	
Durée du séjour			
<b>Destination au congé des soins aigus</b>	Grauwmeijer et al. (2012)	Arango-Lasprilla et al. (2020)	
<b>Facteurs post-TCC (phase post-aigüe)</b>			
<b>Temps depuis le TCC</b>	Dornonville de la Cour et al. (2019); Malone et al. (2019)	Erlor, Juengst, Whiteneck, et al. (2018); Howe et al. (2018); Jacobsson & Lexell (2020); Juengst et al. (2022); Philippus et al. (2020); Sekely & Zakzanis (2019); Venkatesan et al. (2023)	Vos et al. (2019)
<b>Interventions en réadaptation et soins ultérieurs</b>	Erlor, Juengst, Whiteneck, et al. (2018); Sandhaug et al. (2015); Spitz et al. (2019)	Odgaard et al. (2018)	Forslund et al. (2013)
Utilisation des services, type d'intervention, # de services requis, # de professionnels consultés, # hospitalisations, plan d'interventions			
<b>Durée du séjour en réadaptation</b>	Arango-Lasprilla et al. (2011); Ashley et al. (2018); Sandhaug et al. (2015)	Corrigan et al. (2012)	
<b>Symptômes post-commotionnels</b>	Cogan et al. (2020); Lu et al. (2023); Yue et al. (2021)	Juengst et al. (2017); O'Rourke et al. (2019); Vikane et al. (2016)	Juengst et al. (2017); Wäljas et al. (2014)
Auto rapporté, score RPQ, quantité, type (ex. : fatigue, douleur, vestibulaire)			
<b>État fonctionnel général</b>	Grauwmeijer et al. (2012); Philippus et al. (2020); Venkatesan et al. (2023); Zgaljardic et al. (2011)		Odgaard et al. (2018)
Niveau de handicap global, autonomie fonctionnelle aux AVQ, indice de Barthel, scores SRS, NAB			
<b>Physique et moteur</b>	Benedictus et al. (2010); Cogan et al. (2020); Ponsford & Spitz (2015); Wang et al. (2019); Yue et al. (2021)	Larsson et al. (2013); O'Rourke et al. (2019)	
Motricité, mobilité, somatique, score physique DOS, symptôme auto rapporté			
<b>Cognitif</b>	Benedictus et al. (2010); Chien et al. (2017); Cogan et al. (2020); O'Rourke et al. (2019); Ponsford & Spitz (2015); Sashika et al. (2017); Yue et al. (2021)	DiSanto et al. (2019); Larsson et al. (2013); Leininger et al. (2014); Ruet et al. (2018); Scott et al. (2016); Wäljas et al. (2014); Wang et al. (2019); Westerhof-Evers et al. (2019)	Ekdahl et al. (2022); Juengst et al. (2017); Sigurdardottir et al. (2020); Westerhof-Evers et al. (2019)
Mémoire, fonctions exécutives, vitesse du traitement, score neuropsychologique, score cognitif DOS, score DEX-R, symptôme auto rapporté			

Variable	OUI – Prédit la participation	NON – Ne prédit pas la participation	Sous certaines conditions
<b>Affectif, psychologique et psychiatrique</b> Dépression, anxiété, ÉSPT, détresse psychologique, résilience, traitement, score de santé mentale SF-36, symptôme auto rapporté	Cogan et al. (2020); de Koning et al. (2017); Grauwmeijer et al. (2012); Larsson et al. (2013); Sander et al. (2023); Sashika et al. (2017); Stevens et al. (2021); Vos et al. (2019); Yue et al. (2021)	Corrigan et al. (2012); Lu et al. (2023)	O'Rourke et al. (2019); Poritz et al. (2019); Sekely & Zakzanis (2019); Vikane et al. (2016)
<b>Anxiété</b> Symptôme auto rapporté, scores GAD, HADS	DiSanto et al. (2019); Sashika et al. (2017)	Cogan et al. (2020); Ponsford & Spitz (2015); Theadom et al. (2018); Venkatesan et al. (2023)	
<b>Dépression</b> Symptôme auto rapporté, scores BDI-II, HADS, PHQ-9	Chien et al. (2017); Cogan et al. (2020); de Koning et al. (2017); DiSanto et al. (2019); Erler, Juengst, Smith, et al. (2018); Erler, Juengst, Whiteneck, et al. (2018); Juengst et al. (2017); Sander et al. (2023); Sashika et al. (2017)	Erler, Whiteneck, et al. (2018); Ponsford & Spitz (2015); Scott et al. (2016); Sigurdardottir et al. (2020); Venkatesan et al. (2023); Wäljas et al. (2014); Wang et al. (2019)	Theadom et al. (2018)
<b>Comportemental</b> Irritabilité, impulsivité, score comportemental DOS	Benedictus et al. (2010); Sashika et al. (2017); Wang et al. (2019); Westerhof-Evers et al. (2019)	Ponsford & Spitz (2015)	
<b>Social</b> Cognition sociale, relations sociales, score social DOS, SF-36	Benedictus et al. (2010); Larsson et al. (2013); Philippus et al. (2020); Sashika et al. (2017)	Lu et al. (2023)	Westerhof-Evers et al. (2019)
<b>Travail</b> Retour au travail, statut d'emploi, type d'emploi	Yue et al. (2021)	Hart & Rabinowitz (2022); Sandhaug et al. (2015); Venkatesan et al. (2023)	
<b>Soutien financier</b> Prestations gouvernementales, congé de maladie, indemnité	Corrigan et al. (2012); Vikane et al. (2016); Wang et al. (2019)		
<b>Transport et déplacements</b> Conduite automobile, autonomie	Chien et al. (2017); Corrigan et al. (2012); DiSanto et al. (2019); Erler, Juengst, Smith, et al. (2018); Forslund et al. (2013); Philippus et al. (2020); Stevens et al. (2021)	Hart & Rabinowitz (2022); Ponsford & Spitz (2015)	Juengst et al. (2017, 2022)
<b>Environnement</b> Barrières, soutien social	Fleming et al. (2014)		Forslund et al. (2013)
<b>Satisfaction de vie</b>	Corrigan et al. (2012); Venkatesan et al. (2023)		
<b>Abus de substance</b> Alcool, drogue		Hart & Rabinowitz (2022); Venkatesan et al. (2023); Wäljas et al. (2014)	
<b>Score aux échelles de mesure (à l'admission en soins aigus et/ou à l'admission/congé en réadaptation et/ou en suivi longitudinal)</b>			
<b>DRS</b>	Arango-Lasprilla et al. (2011); Ashley et al. (2018)	Cullen et al. (2014); Sandhaug et al. (2015)	
<b>FAM</b>	Grauwmeijer et al. (2012)		
<b>FIM</b>	Cullen et al. (2014); Grauwmeijer et al. (2012); Hart & Rabinowitz (2022)	Sandhaug et al. (2015)	
<b>FIM Cognitif</b>	Arango-Lasprilla et al. (2011); Eastvold et al. (2013); Erler, Juengst, Smith, et al. (2018); Erler, Juengst, Whiteneck, et al. (2018); Juengst et al. (2022); Lu et al. (2023); Malone et al. (2019); Philippus et al. (2020); Sander et al. (2021); Stevens et al. (2021)	Erler, Whiteneck, et al. (2018)	Corrigan et al. (2012)

Variable	OUI – Prédit la participation	NON – Ne prédit pas la participation	Sous certaines conditions
FIM Moteur	Arango-Lasprilla et al. (2011); Eastvold et al. (2013); Erler, Juengst, Smith, et al. (2018); Erler, Juengst, Whiteneck, et al. (2018); Erler, Whiteneck, et al. (2018); Malone et al. (2019); Philippus et al. (2020); Sander et al. (2021); Stevens et al. (2021)	Corrigan et al. (2012); Juengst et al. (2022); Lu et al. (2023)	
GOS/GOS-E	Grauwmeijer et al. (2012); Ruet et al. (2018); Vikane et al. (2016)	Philippus et al. (2020); Wang et al. (2019)	
MPAI-4	Fleming et al. (2014); Leininger et al. (2014); Scott et al. (2016)		
PART-O	Hart & Rabinowitz (2022); Juengst et al. (2022)		

**Note.** Survol de la littérature avec critères d’inclusion : (1) étude publiée > 2010; (2) étude originale (c.-à-d. aucune revue de la littérature); (3) étude avec échantillon strictement TCC; (4) étude avec devis de prédiction (c.-à-d. corrélations insuffisantes) d’un indicateur quelconque associé au construit de la participation. AVQ = Activités de la vie quotidienne; BDI-II = *Beck Depression Inventory*; CCI = *Charlson Comorbidity Index*; DEX-R = *Dysexecutive Questionnaire Revised*; DOS = *Differentiated Outcome Scale*; DRS = *Disability Rating Scale*; ÉSPT = État de stress post-traumatique; FAM = *Functional Assessment Measure*; FIM = *Functional Independence Measure*; GAD = *Generalized Anxiety Disorder*; GCS = *Glasgow Coma Scale*; GOS = *Glasgow Outcome Scale*; GOSE-E = *Extended Glasgow Outcome Scale*; HADS = *Hospital Anxiety and Depression Scale*; ISS = *Injury Severity Score*; LOC = *Loss of Consciousness*; MPAI-4 = *Mayo-Portland Adaptability Inventory*; NAB = *Neuropsychological Assessment Battery*; PART-O = *Participation Assessment with Recombined Tools-Objective*; PHQ-9 = *Patient Health Questionnaire*; PTA = *Post-Traumatic Amnesia*; RPQ = *Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire*; SF-36 = *36-Item Short Form Survey*; SRS = *Supervision Rating Scale*.

**Annexe 7 : Études québécoises portant sur les facteurs liés au niveau de participation, exclusifs à une clientèle TCC adulte.**

<b>Études avec devis de prédiction</b>					
<b>Référence</b>	<b>Cohorte</b>	<b>Échantillon</b>	<b>Variables étudiées</b>	<b>Fonctionnement visé</b>	<b>Résultats – Prédicteurs du niveau</b>
Bier et al. (2009)	Transversale	N = 26 Adultes en réadaptation TCC toutes gravités	- Liées aux loisirs - Sociodémographiques - Liées au TCC  Mesure : 1-45 mois post-TCC	Participation dans des activités de loisirs (entrevue semi-structurée)  Mesure : 1-45 mois post-TCC	- Gravité du TCC (score à la GCS) - Temps depuis le TCC - Difficultés motrices et de mobilité
Dumont et al. (2004)	Transversale	N = 53 Adultes TCC toutes gravités	- Facteurs de résilience  Mesure : 1-5 ans post-réadaptation	Participation sociale (LIFE-H)  Mesure : 1-5 ans post-réadaptation	- Dynamisme (fatigue) - Sentiment d'auto-efficacité - Volonté, détermination
Dumont et al. (2005)	Transversale	N = 53 Adultes TCC toutes gravités	- Sentiment d'auto-efficacité - Sociodémographiques - Liées au TCC  Mesure : 1-5 ans post-réadaptation	Participation sociale (MHAVIE)  Mesure : 1-5 ans post-réadaptation	- Sentiment d'auto-efficacité
Guérin et al. (2006)	Rétrospective	N = 110 Adultes TCC léger	- Sociodémographiques - Physiologiques/neurologiques - Psychologiques/subjectives - Environnementales  Mesure : En début de réadaptation	Retour au travail  Mesure : En fin de réadaptation	- Âge - Quantité de symptômes subjectifs - Agent payeur
Lachapelle et al. (2008)	Prospective	N = 17 Adultes TCC léger	- Résultats EEG  Mesure : En début de réadaptation	Retour au travail  Mesure : En fin de réadaptation	- Résultats anormaux (traitement visuel complexe, vitesse de traitement de l'information)
Tabet et al. (2021)	Prospective	N = 75 Adultes TCC toutes gravités	- Fonctionnement cognitif - Sociodémographiques - Type de blessure  Mesure : Phase aiguë et 6 mois post-TCC	Participation sociale (M2PI)  Mesure : 6 mois post-TCC	Aucun prédicteur identifié
<b>Études avec devis exploratoire ou qualitatif</b>					
<b>Référence</b>	<b>Cohorte</b>	<b>Échantillon</b>	<b>Variables étudiées</b>	<b>Fonctionnement visé</b>	<b>Résultats – Associés au niveau</b>
Caron et al. (2022)	Transversale	N = 40 Aînés (> 65 ans) TCC toutes gravités	- Fonctionnement cognitif quantitatif - Fonctionnement cognitif subjectif  Mesure : 12 mois post-TCC	Participation sociale (PART-O)  Mesure : 12 mois post-TCC	Aucune variable associée identifiée
Lamontagne et al. (2013)	Transversale	N = 136 Adultes TCC modéré-grave	- Contexte d'hébergement  Mesure : > 1 an post-TCC	Participation sociale (LIFE-H)  Mesure : > 1 an post-TCC	- Contexte d'hébergement



Référence	Cohorte	Échantillon	Variabiles étudiées	Fonctionnement visé	Résultats – Associés au niveau
Lefebvre et al. (2008)	Transversale	N = 22 Adultes TCC modéré-grave	- Obstacles et facilitateurs de l'intégration sociale à long terme  Mesure : > 10 ans post-TCC	Intégration sociale à long terme (entrevue semi-structurée)  Mesure : > 10 ans post-TCC	<u>Obstacles :</u> - Non-retour au travail - Épisode dépressif - Abus de substance - Problèmes relationnels - Séquelles post-TCC  <u>Faciliteurs :</u> - Contribution à la vie familiale - Spiritualité - Services de soutien à long terme
Levert et al. (2017)	Transversale	N = 11 Ainés (> 65 ans) TCC léger-moderé	- Obstacles (en lien avec les séquelles post-TCC) à la participation sociale  Mesure : 2-4 ans post-TCC	Participation sociale (entrevue semi-structurée)  Mesure : 2-4 ans post-TCC	<u>Obstacles :</u> - Fatigue - Problèmes d'équilibre - Difficultés mnésiques - Apathie - Trouble du langage - Confusion - Déficits visuels - Irritabilité - Sensibilité au bruit - Motricité ralentie - Perte du sens de l'odorat
Turcotte et al. (2022)	Transversale	N = 10 Adultes-ainés (> 55 ans) TCC toutes gravités (surtout grave)	- Obstacles et facilitateurs à la participation sociale  Mesure : > 5 ans post-TCC	Participation sociale (entrevue semi-structurée)  Mesure : > 5 ans post-TCC	<u>Obstacles :</u> - Séquelles post-TCC - Conditions hivernales - Difficultés d'adaptation au rythme - Coûts monétaires des activités  <u>Faciliteurs :</u> - Opportunités à la participation - Activités amusantes, valorisantes et liées aux intérêts personnels - Proximité des activités - Avoir des buts personnels - Désir de rencontrer de nouvelles personnes - Mobilité - Santé physique

**Note.** GCS = *Glasgow Coma Scale*; LIFE-H = *Assessment of Life Habits*; MHAVIE = *Mesure des habitudes de vie*; M2PI = *Sous-échelle Participation du Mayo-Portland Adaptability Inventory*; PART-O = *Participation Assessment with Recombined Tools-Objective*.

**Annexe 8 :** Proportion de l'échantillon total ( $N = 372$ ) qui montre un effet plancher ou plafond aux scores bruts CF-MPAI-4.

Mesure CF-MPAI-4 en début ou fin de réadaptation		Effet plancher	Effet plafond
<b>Sous-échelle Capacités</b> Étendue : 0-47	Début	1.4%	0.0% Score maximum = 34
	Fin	9.7%	0.0% Score maximum = 31
<b>Sous-échelle Adaptation</b> Étendue : 0-46	Début	0.0% Score minimum = 1	0.0% Score maximum = 38
	Fin	1.3%	0.0% Score maximum = 36
<b>Sous-échelle Participation</b> Étendue : 0-30	Début	0.0% Score minimum = 1	1.6%
	Fin	12.6%	0.3%
<b>Échelle totale</b> Étendue : 0-111	Début	0.0% Score minimum = 5	0.0% Score maximum = 81
	Fin	0.3%	0.0% Score maximum = 73

**Note.** La sensibilité du CF-MPAI-4 auprès d'une clientèle en réadaptation post-TCC est appuyée par les sous-échelles et l'échelle totale qui montrent une proportion < 10% des usagers qui obtiennent un score minimum ou maximum (Mokkink et al., 2010a, 2010b). Seule la sous-échelle Participation montre un minime effet plancher, suggérant une récupération optimale de la participation en réadaptation.